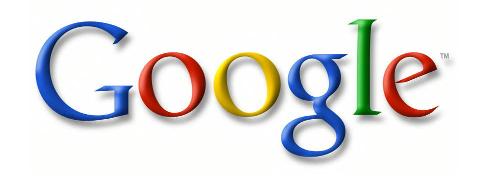
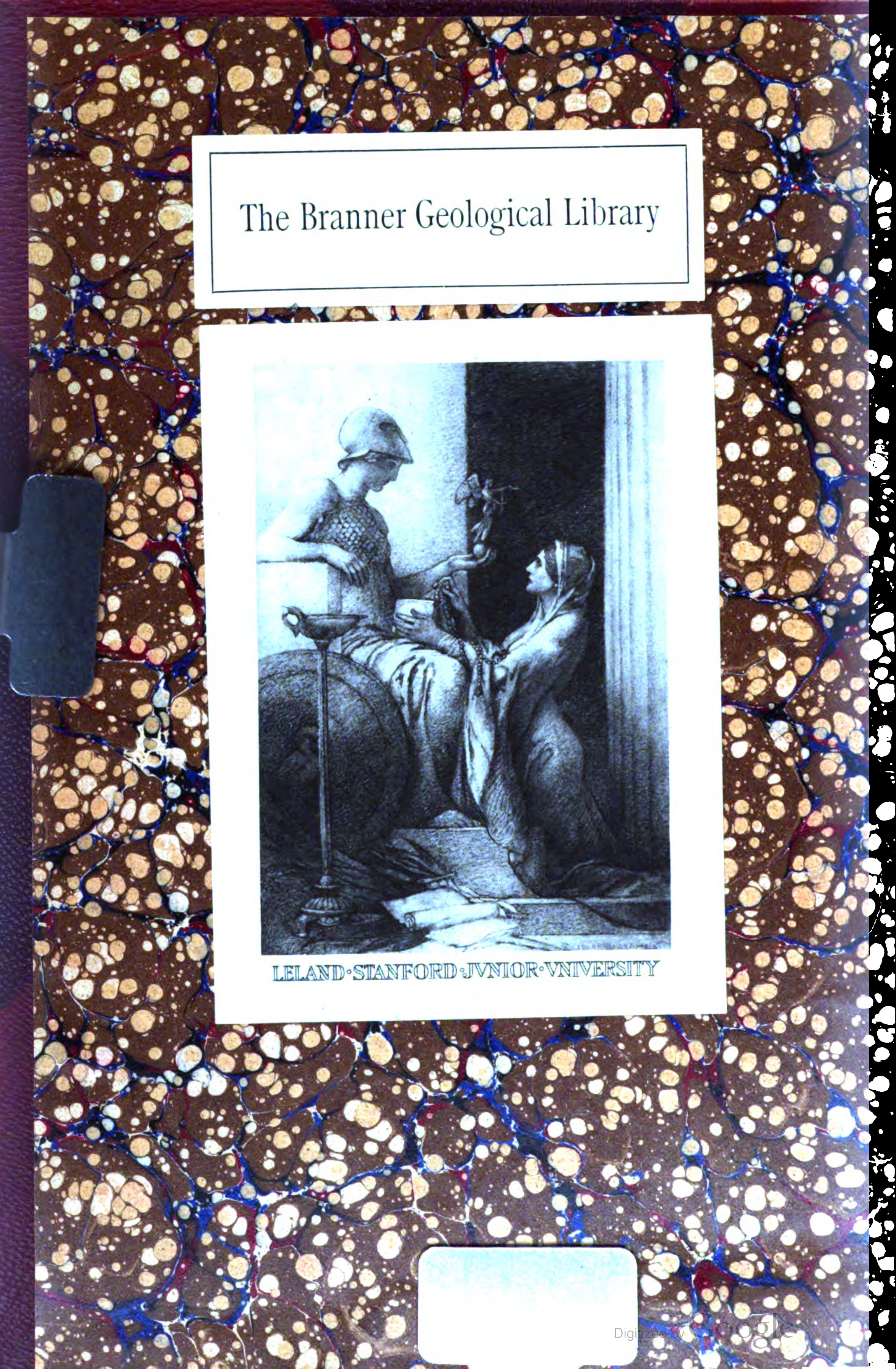
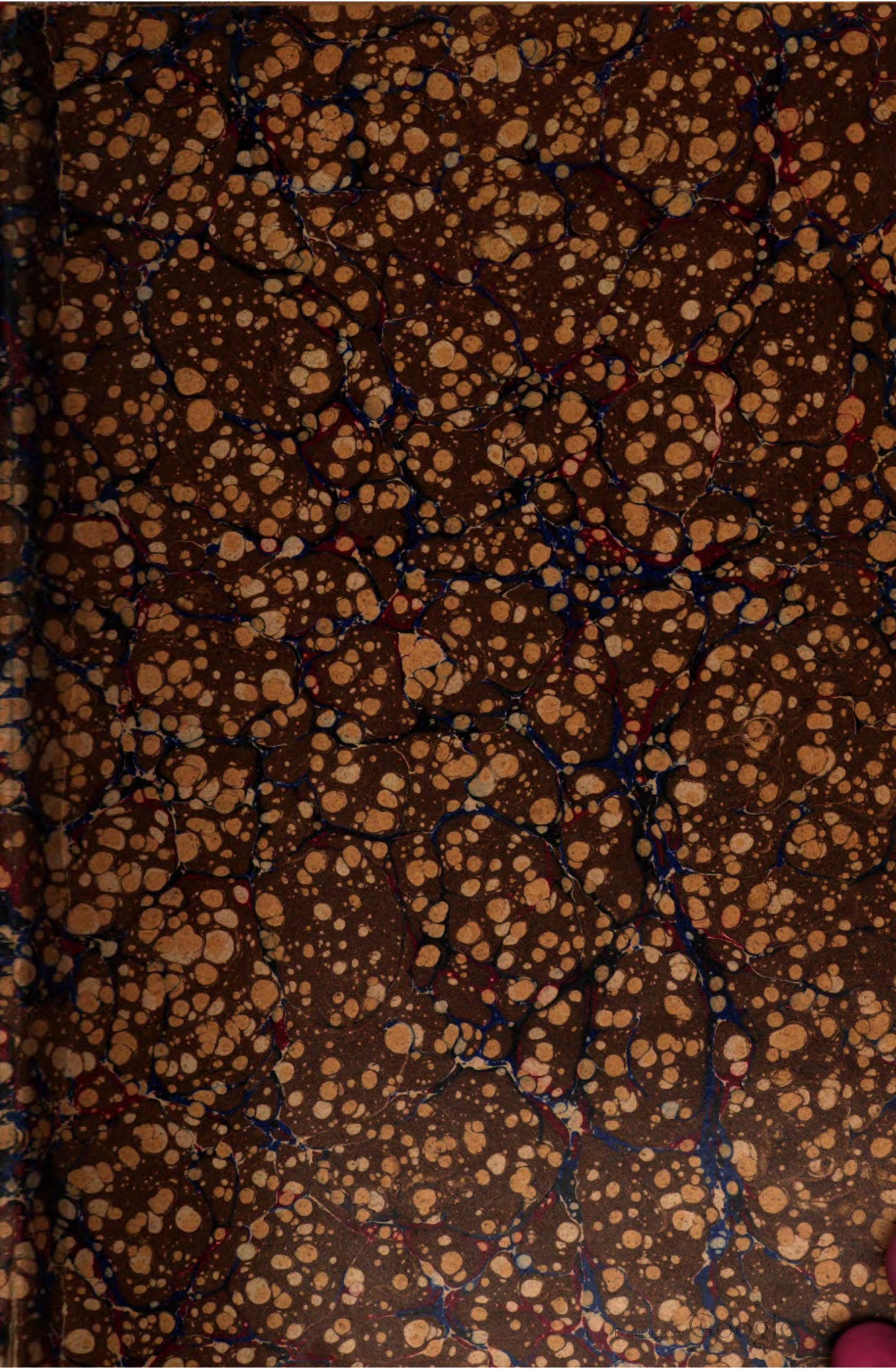

Google



Les mines et usines en 1889
Francis Laur


The Branner Geological Library
LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY
Digitized by Google



LES

MINES ET USINES EN 1889

ÉTUDE COMPLÈTE SUR

L'Exposition Universelle de 1889

PAR

FRANCIS LAUR
Ingénieur civil des Mines, Député de la Loire
AUTEUR DES « *Mines et Usines* » *en 1878*,
DIRECTEUR DE *l'Écho des Mines et de la Métallurgie* (14e ANNÉE.)



PARIS
CHEZ M. FRANCIS LAUR, INGÉNIEUR
195, RUE DE L'UNIVERSITÉ.

1890

I

PREMIÈRE PARTIE

LES

MINES DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS

A L'EXPOSITION

LES MINES DE LENS

Je veux commencer ces études sur l'Exposition par le Pas-de-Calais, le département qui a fait sur lui-même les plus grands efforts pour augmenter sa production houillère et celle de la France : à tout seigneur tout honneur !

L'Exposition des mines de Lens est remarquable à tous les points de vues ; science et pratique tout y est réuni.

On y accède dans le palais des Machines à l'extrémité droite, de la classe 48, tandis qu'Anzin occupe l'autre extrémité, à gauche, touchant presque la grande façade vitrée de l'avenue de Labourdonnais. Curieuse coïncidence qui met aux deux termes de la série les deux grands facteurs de la production houillère dans le Nord et dans le Pas-de-Calais.

Décrivons minutieusement l'Exposition de Lens.

D'abord, comme aspect général, deux hautes cloisons formant angle droit servent à fixer les coupes, photographies et plans.

A droite, un puits de grandeur naturelle, dans lequel on peut descendre et monter jusqu'à la recette supérieure.

En face du puits, une petite machine d'extraction à air comprimé. Ce puits et cette machine sont affectés au service de l'intérieur dans les mines de Lens, et présentent une série de dispositions très ingénieuses dont nous parlerons.

Nous diviserons ce travail en trois parties, documentaire, mécanique et historique.

I

PARTIE DOCUMENTAIRE

Voyons d'abord les plans ; ils sont particulièrement remarqués. Signalons en premier lieu le plan du fameux sondage qui a sauvé les mines de Lens d'un immense péril.

Recherche d'un puits intérieur par sondage

On se souvient que dans une recherche par puits intérieur, ayant touché le calcaire carbonifère, c'est-à-dire le fond de la cuvette du bassin houiller, une bowette de recherche avait buté contre une faille. Une venue d'eau progressive et considérable s'était déclarée, et tous les travaux des étages supérieurs s'étaient trouvés noyés; la mine avait dû être abandonnée faute de moyens suffisants d'épuisement. Il aurait fallu pouvoir à temps couler, au fond de ce puits intérieur, un béton destiné à aveugler la venue des eaux inférieures, mais

l'accès de ce puits était rendu impossible par l'envahissement des eaux? Abandonner la mine jusqu'à l'achèvement de la construction d'une machine d'épuisement était impossible. C'est alors qu'intervint le plan de M. **Reumaux** qui restera comme un exemple d'inspiration audacieuse et de science profonde.

Le raccordement des travaux du fond avec les plans de la surface avait eu lieu avec une telle exactitude millimétrique que le géomètre, M. Laurans, put désigner sur le terrain, au jour, le point de centre précis, où l'on pouvait pratiquer un trou de sonde vertical afin d'aboutir dans l'axe du puits intérieur, et cela, après avoir traversé tous les morts-terrains et une partie du terrain houiller exploité. Cela paraissait un rêve, une gageure. Il fallait, en outre, pour remplir le programme, faire sauter une partie du moellonnage du puits intérieur après l'avoir atteint par le trou de sonde, au milieu de l'eau, de façon à ce que le bétonnage s'appliquât hermétiquement contre le terrain vierge des parois et déterminât ainsi une étanchéité parfaite.

Ce programme tout fantastique qu'il paraisse, a été rempli ponctuellement. Le trou de sonde pratiqué au point indiqué, traversa tout le terrain supérieur en ne subissant, on le constata après coup, qu'une légère déviation dans une petite faille. Il tomba sur une des molettes du plafond du puits, la brisa, puis le trépan descendit librement dans l'axe du puits intérieur jusqu'au carbonifère! On fit sauter alors à la dynamite un peu au-dessus de la bowette de recherche, au fond, le mœllonnage du puits et l'on coula rationnellement le béton et le ciment qui firent prise et aveuglèrent les sources: On épuisa ensuite les eaux et l'ingénieur en chef rentra victorieux dans la mine sauvée.

Le succès couronna donc l'exécution de ce travail, si remarquable qu'il a fixé l'attention du monde entier des ingénieurs. Jamais en effet, il n'a été plus clairement démontré quel intérêt immense s'attache à la bonne tenue des plans de mines et de surface. L'avenir tout entier d'une exploitation peut en dépendre comme on le voit. La Commission des récompenses n'hésitera pas à souligner, j'en suis sûr, d'une façon qu'il lui appartient de déterminer, l'exemple si frappant donné à toutes les mines par la société de Lens.

Coupes panoramiques

Ce n'est pas tout; si le service des plans peut avoir une grande influence sur la solution de nombreuses difficultés que présente l'exécution même des travaux intérieurs, ce service peut seul guider les recherches géologiques des couches. Mais comment rendre compréhensible et parlant aux yeux même peu exercés, les allures capricieuses ou compliquées des couches et des accidents de terrain?

Les reliefs peuvent donner une idée d'ensemble des gîtes. Les plans par coupe verticale et horizontale permettent de se rendre compte très laborieusement des accidents, et encore faut-il être exercé pour les lire à première vue, mais en réalité on n'a

pas encore trouvé le moyen, je le répète, de parler aux yeux en même temps qu'à l'esprit mathématique et géométrique. C'est ce qu'a essayé de faire avec un succès qui me semble avoir dépassé toute attente, le service des géomètres de la compagnie de Lens, dans des ***coupes horizontales panoramiques***.

Après le plan du serrement exécuté au fond de la mine de Douvrin il nous faut examiner en effet une grande coupe panoramique de la région méridionale de la concession des mines de Lens, suivant un plan horizontal à 170 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Voici le principe de ce travail absolument scientifique et figuratif :

Les terrains stériles entre les veines (grès, schistes), sont supposés enlevés : chaque veine teintée possède sa couleur propre distincte de la voisine supérieure et inférieure. Il est clair que si les veines étaient strictement verticales ou strictement horizontales, elles seraient dans le premier cas représentées uniquement par des traits plus ou moins épais, selon la puissance, et, dans le second cas, par une seule teinte plate uniforme. Mais, dans la nature, ces circonstances n'arrivent jamais et les veines sont toujours plus ou moins inclinées dans des sens divers. Il suit de là, que sur le plan panoramique, deux couches parallèles et inclinées seront représentées : l'inférieure, bleue, par exemple, par une bande bleue ; la supérieure, rose, par une teinte rose qui s'étendra jusqu'aux points ou elle sera elle-même recouverte par une troisième couche supérieure, et ainsi de suite.

Si l'on imagine, en outre, de mettre sur les bandes plus ou moins irrégulières qui représentent une portion de couche inclinée, des courbes de niveau de 5 en 5 mètres ou de 10 en 10 mètres, on se rendra parfaitement compte des variations d'inclinaison et d'allure de ladite couche en ses différents points : on la verra, pour ainsi dire, onduler parmi les autres, s'aplatir, se redresser, reparaître, etc.

Enfin si l'on figure les failles comme les couches mais en noir, on aura une image très parlante des intersections de ces failles avec les plans des couches. Il sera donc possible d'un seul coup d'œil ***sur un même plan*** de se rendre compte de l'allure et de la relation entre elles d'un grand nombre de veines.

La coupe panoramique que nous offre la société, ne représente pas moins de 37 couches coupées par d'innombrables failles s'entrecroisant, se rejetant, amenant dans mille positions diverses les mêmes séries de veines brisées, deplacées, mais toujours classées et coloriées.

On peut donc suivre une couche donnée, dans toute l'étendue de la concession par la couleur de ses lambeaux, on peut se rendre compte de l'accident qui l'a rejeté dans telle ou telle direction, de son inclinaison, et de ses relations avec les couches voisines, etc.

On le voit, ce genre de coupe est appelé à rendre de précieux services par les renseignements multiples qu'elle peut donner sur une seule feuille. Elle remplace bien des plans et

bien des coupes verticales qui ne donnent des indications que juste au point où elles passent.

Mais au fait, les coupes panoramiques verticales pourraient rendre également de grands services, et une mine serait absolument photographiée avec une demi-douzaine de coupes panoramiques horizontales et verticales.

La Société des Mines de Lens réalisera certainement un jour ce *desideratum*.

Épaisseur des couches.

Après cette belle œuvre géométrique vient, en allant toujours de droite à gauche, un tableau donnant l'épaisseur des terrains et l'ordre de superposition des couches de houilles reconnues à Lens aux puits n°s 1, 2, 3, 4, 5, 8, etc. L'épaisseur de ces terrains est de 977^{m},40.

Ils contiennent 47 veines ayant ensemble une épaisseur totale de 48^{m},41 de houille, soit une moyenne de 1 mètre d'épaisseur environ par veine; cela constitue, on le voit, une richesse assez coquette.

Coupes verticales du bassin.

La coupe verticale des couches de houille exploitées par la Société aux puits n°s 2 et 3, à l'échelle de 0.002 par mètre, occupe en longueur un espace de plusieurs mètres au-dessus de la cimaise.

Ce dessin, avec celui que nous allons décrire, est un des mieux traités qui existent à l'Exposition. Le soin et le détail en sont exquis. C'est fait à la loupe comme un chef-d'œuvre de patience. Gloire aux dessinateurs de ces deux coupes.

La coupe transversale hypothétique du bassin houiller du Pas-de-Calais au droit de la concession de Lens (Echelle, au 4,000^{e}), est un document tout à fait précieux. On y voit, comme toujours, d'un côté, à gauche, le dépôt houiller inférieur s'étalant sur une berge peu inclinée; puis, ledit dépôt augmente d'épaisseur et les couches nouvelles et supérieures paraissent aux affleurements à mesure que l'on se rapproche du centre tandis que celles qui affleuraient plongent. A l'autre extrémité de la cuvette, l'épaisseur est maxima, 1,000 mètres environ. Enfin, le bassin se termine par une falaise brusque, un à pic profond plus ou moins vertical quand il n'est pas, comme c'est le cas, renversé sur le terrain houiller lui-même. De sorte que les terrains inférieurs carbonifères devoniens semblent avoir été formés après la houille.

Mais c'est un simple paradoxe géologique, dont le célèbre géologue M. **Gosselet** et après lui M. **Olry**, l'éminent ingénieur du bassin pendant si longtemps, ont donné une explication devenue classique.

Couche Dussouich.

Ensuite vient une très belle étude panoramique de la veine

Dussouich, la plus importante actuellement de la concession. Son étude se poursuit jusqu'à la fameuse faille du centre, ainsi nommée, comme on le sait, parce qu'elle partage en deux longues bandes le bassin houiller en passant pour ainsi dire par son grand axe. La veine Dussouich n'a guère été exploitée sur plus du tiers de sa surface. C'est une des principales richesses de la concession de Lens. Son épaisseur moyenne est de 1^{m},50. Elle est exploitée par les puits n°s 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 9. Les parties hachées représentent les dépilages et les parties noires les portions vierges. On observe au sud-ouest de la concession un grand quadrilatère de terrain houiller renversé sous lequel la couche Dussouich est à une profondeur inconnue.

Les principaux travaux de la surface, canaux, routes, villages, chemins de fer, sont indiqués et ne surchargent nullement la coupe. En résumé, c'est un beau et bon travail.

Diagramme de la production.

Le diagramme de la production des mines de Lens commence en 1853-54, époque à laquelle on ne faisait pas 5,000 tonnes par le puits n° 1. Puis arrive la production du n° 2 en 1863-1864 et tout à coup l'année suivante apparaît le n° 4, qui de suite donne à peu près la moitié de la production, qui s'élève à 250,000 tonnes. On marche à pas de géant comme on le voit. En 1874, le puits n° 6 entre en lice et il y a là un effort considérable qui porte l'extraction au-dessus de 700,000 tonnes.

Le puits n° 5 ne se met à donner qu'en 1877, après un petit ralentissement, et dès lors la progression est continue et rapide jusqu'en 1883-84 où avec les débuts du puits n° 7, on dépasse 1,200,000 tonnes ! Enfin, à partir de 1886, le puits n° 8 commence à donner son appoint et l'on atteint le maximum, près de 1,400,000 tonnes !

On le voit, c'est une ascension continue, je ne dirai pas vertigineuse, car rien n'est plus raisonné et mieux conduit que l'affaire de Lens au point de vue scientifique et commercial. C'est ce qui explique la progression continue dans le *quo non ascendam* de la production de ces mines. Quand on a la science et le commerce alliés et marchant d'accord, quels résultats ne peut-on pas attendre d'une affaire dont les richesses naturelles existent !

Aussi disons-nous sans crainte d'être démentis par les faits : à 1,500,000 tonnes pour l'année du Centenaire !

Sièges n°s 7 et autres.

Le panneau de face que nous venons de décrire se termine par une étude de la disposition des puits jumeaux, guidages et recettes du siège n° 7, jusqu'à l'étage de 222 mètres. C'est le dernier mot du progrès et de la simplicité. Le puits de gauche contient les échelles qui aboutissent à la recette inférieure.

J'ai oublié un plan situé au-dessus de la coupe panoramique et qui représente la section suivant un plan horizontal des 12 puits de la Société des mines de Lens, avec la disposition

des cages, de guides, du cuvelage et de la maçonnerie. Pour l'histoire des mines de Lens, disons que les puits sont :

Puits n°	1 Sainte-Elisabeth, creusement en		1882
»	2 Grand-Condé	»	1857
»	3 Saint-Amé	»	1859
»	6 Saint-Alfred	»	1859
»	3 bis Saint-Amé	»	1881
»	4 Saint-Louis	»	1862
»	5 Saint-Antoine	»	1873
»	7 Saint-Léonard	»	1879
»	7 bis Saint-Léonard	»	1879
»	8 Saint-Auguste	»	1883
»	8 bis Saint-Auguste	»	1883
»	9 Saint-Théodore	»	1885

Plan du bassin houiller du Pas-de-Calais.

Le panneau de retour plus petit contient des documents intéressants quoique moins importants.

C'est d'abord le plan général du bassin du Pas-de-Calais avec ses concessions qui sont, en allant de droite à gauche, c'est-à-dire de l'est à l'ouest — l'Escarpelle touchant Aniche (Nord) et au sud Courcelles-les-Lens — Ostricourt et au sud Dourges et Drocourt. — Carvin au nord et au sud la grande concession de Courrières — Meurchin, Annœulin, Douvrin, petite concession et au sud Lens qui occupe le centre même du bassin ayant encore au-dessous d'elle Liévin, puis à la suite, Bully-Grenay qui occupe toute la largeur du bassin. A gauche encore, Béthune et Nœux et en suivant Vendin et Bruay, Marles, Ferfay, Auchy-au-Bois et Fléchinelle sur la languette terminale du bassin houiller.

Tel est l'ordre de succession des 21 concessions du Pas-de-Calais.

Plan de surface de la concession.

Le plan de surface de la concession de Lens à l'échelle de un 1000e est d'une netteté parfaite et date du 1er mai 1889. On y voit que la superficie de la concession de Lens est de 6,239 hectares, celle de Douvrin de 700 hectares 32 ares soit un total de 6,939 hectares 32 ares soit environ 7 kilomètres carrés. On le voit, il y a de l'avenir sous cette surface non explorée encore dans toutes ses parties.

Allure anormale des couches

Une série de coupes indiquant des allures singulières de gisement et des dérangements remarquables termine la série des plans géométriques, On y voit les rapports de la veine Alfred et Beaumont, Beaumont restant horizontal à peu près et Alfred occupant en lambeaux détachés à peu près tous les horizons au-dessus de Beaumont comme si cette couche se fut échouée

par morceaux flottants dans toutes les positions au-dessus de Beaumont. Puis il y a des failles anormales des doublages de veine, des rebroussements, des crochons, des dressants, des plissements d'une même couche les uns sur les autres comme une feuille de papier repliée sur elle-même, etc.; etc.

Il y a enfin des veines traversées par le puits n° 8 qui sont subdivisées en sillons irréguliers, séparés par des bancs shisteux. Bref, l'ensemble de ces accidents donne une singulière autorité à la théorie de M. **Fayol** sur la formation de la houille

Albums de plans

Une série d'Albums préparés par l'excellent bureau d'études de la Société des mines de Lens, donne avec les plans du matériel exposé toute la série des études qui ont servi à la construction et à la mise en exploitation de la fosse n° 7 située à Wingles.

Photographies

Signalons en terminant une série de 12 photographies représentant les principaux puits de la Compagnie, installation et rivage.

Ce sont :

1° Ensemble du siége n° 6, des bâtiments du siége d'extraction; 2° ensemble des bâtiments d'extraction du siége n° 7 et de la cité ouvrière; 3° quai d'embarquement et rivage; 4° ensemble des bâtiments du siège d'extraction; 5° ensemble des bâtiments du siége d'extraction n° 5 et carreau; 6° ensemble des bâtiments du siége n° 4; 7° ensemble des sièges d'extraction n° 3, n° 2, n° 1; 8° Intérieur de l'atelier de triage; 9° vue générale des ateliers et bureaux.

Il est intéressant de connaître — puisque nous voulons fixer par ces notes, l'étape de 1889, aux mines de Lens — la force productive de chacun des puits de la Compagnie depuis son creusement.

Production totale

	Production depuis création	
Siège n° 1 (Ste Elisabeth) 1 puits	3,137,516	tonnes
n° 2 (Gd Condé) 1 puits	3,856,189	»
n° 3 (St. Amé) 2 puits	3,417,554	»
n° 4 (St. Louis) 1 puits	4,281,912	»
n° 5 (St. Antoine) 1 puits	3,023,615	»
n° 6 (St. Alfred) 1 puits	957,718	»
n° 7 (St. Léonard) 2 puits	758,656	»
n° 8 (St. Auguste) 2 puits	182,827	»
n° 9 en préparation.		
Total	19.615.987	»

Le rivage, c'est-à-dire la gare d'eau a embarqué à elle seule depuis 1873, date de sa création, 5.487.153 tonnes.

Tel est le résumé de tous les travaux graphiques exposés par la Compagnie de Lens. Rien ne pouvait donner une idée plus nette de sa haute importance dans la production nationale. Nous allons examiner maintenant les installations exposées et nous terminerons par un aperçu général de l'avenir de cette Société.

II

PARTIE MÉCANIQUE

Décrivons maintenant la partie mécanique de l'Exposition de Lens. C'est la seule mine qui offre en fonctionnement des appareils grandeur naturelle. A ce point de vue, la curiosité du public montre que l'idée a été heureuse.

Sur le sol de la grande Galerie des Machines se trouve la machine d'extraction et une recette, supposée la recette intérieure du puits, avec voies, plaques de fonte, etc., comme dans la réalité.

Le puits a une profondeur de 4 mètres, nécessaire pour le fonctionnement des taquets hydrauliques et la descente des voyageurs s'il y a lieu. Son diamètre est de 2 m. 80.

Il est surmonté d'un chevalet de dix mètres de hauteur avec plateforme supportant les molettes. Une plateforme intermédiaire représente le moulinage. De cette plateforme, le machiniste peut manœuvrer ses cages à l'aide de tringles de transmission correspondant à la machine.

Deux poutrelles en fer partant du sol, de chaque côté de la machine, arcboutent ce chevalet d'une élégance et d'une simplicité très remarquée; un escalier en fer permet de monter sur la plateforme du moulinage. L'ensemble décoré de drapeaux est d'une élégance qui attire de loin l'attention.

Machine d'extraction intérieure.

La machine exposée est à deux cylindres doubles Compound oscillants, d'une force de quarante chevaux environ. Elle occupe une surface très faible. Le petit câble en fil d'acier a dix centimètres à peine de largeur.

Arrêt automatique de la machine d'extraction.

Il est nécessaire d'attirer l'attention sur quelques dispositifs étudiés en vue d'améliorer la sécurité de la circulation des ouvriers dans les puits de mine et appliqués au puits n° 7.

Lorsqu'une cage arrive à 30 ou 40 mètres du jour, le mécanicien, obéissant au signal donné par la sonnerie, ferme son

modérateur, se rend maître de la vitesse de sa machine, puis admet la vapeur ou l'air comprimé nécessaire pour élever la cage sur les taquets. Vienne une distraction, un moment d'oubli, la cage est emportée aux molettes et les dispositifs habituels, sauf peut-être ceux récemment imaginés par MM. **Villiers** et **Wéry**, sont impuissants à empêcher les accidents aux personnes et de graves dégâts au matériel.

Comment, par un moyen automatique simple et d'une sérieuse efficacité, parer aux conséquences d'une inattention du mécanicien? Le problème à l'étude depuis l'application de la vapeur aux machines d'extraction, a donné lieu à bien des recherches. M. **Reumaux** a essayé, à son tour, de le résoudre en mettant à profit le mode de transmission à distance par l'intermédiaire d'un corps fluide. Il y a, disons-le de suite, pleinement réussi.

Sur la conduite de vapeur et contre le modérateur, si possible, est disposé un petit cylindre alésé dans lequel se meut un piston double dont l'un fait office d'obturateur. En marche normale, les deux faces du piston sont en communication avec la vapeur par deux tuyères de petite section orientées de façon que le courant de vapeur ou d'air comprimé ait pour effet de maintenir les pistons au repos dans la position d'admission n° 1. Aux deux extrémités du cylindre se trouvent des soupapes S et S', grâce auxquelles on peut mettre alternativement les deux faces du piston double en communication avec la colonne d'échappement.

Lorsqu'une cage arrive à la distance voulue de la surface, soit 30 mètres environ, le mécanisme de la sonnerie soulève pendant un court instant, la soupape S ; la vapeur renfermée s'échappe, le piston obturateur qui n'est plus pressé que d'un côté prend vivement la position d'obturation n° 2 et ferme, ou mieux, étrangle l'arrivée de vapeur, de manière à réduire sa pression dans les cylindres de la machine d'extraction à la valeur strictement nécessaire pour empêcher la cage chargée, de redescendre dans le puits ; une petite vis placée au-dessous de S permet de régler une fois pour toutes l'étranglement approprié à chaque machine.

Le mécanicien, sans se préoccuper du nouvel appareil, *dont il peut ignorer l'existence,* ferme alors comme d'habitude son modérateur; le levier qu'il manœuvre à cet effet ouvre la soupape S' ; la vapeur renfermée s'échappe à l'instant et le piston obturateur reprend sa position primitive qu'il conserve jusqu'à l'ascension de la cage suivante.

Mais si, par inadvertance, le mécanicien oublie de fermer le modérateur, l'obturateur reste dans la position d'arrêt n° 2, la machine d'extraction s'arrête et aucun accident n'est à craindre.

L'appareil, fonctionnant à chaque ascension de cage, est toujours en état de service et le mécanicien ne connaît son existence que par les indications d'un manomètre, grâce auxquelles il peut toujours s'assurer de son bon fonctionnement. J'ajoute que, en service depuis deux ans, il n'a donné lieu *à aucun entretien.*

C'est ce que nous connaissons de plus simple et de plus ingénieux.

Serrage automatique du frein

La conduite de vapeur qui va de la chaudière à la machine d'extraction et la conduite d'air comprimé de 1,500 mètres de longueur qui réunit à Lens les réservoirs de la surface à l'une des machines d'extraction souterraines peuvent, cette dernière surtout, sous l'action de causes nombreuses, se rompre subitement. Si, à ce moment, le mécanicien remonte une cage chargée d'ouvriers, qu'il n'ait à sa disposition que le frein ordinaire à vapeur ou à air, ou que, faute de présence d'esprit, il ne manœuvre pas à temps le frein à contrepoids, un grand malheur est à craindre; le serrage du frein, dans ce cas, doit être automatique.

C'est encore en utilisant la brusque dépression créée sur une des faces d'un piston par la rupture même de la conduite que M. **Reumaux** a pu obtenir l'automaticité voulue. Voici comment :

La face supérieure d'un piston pouvant se mouvoir dans un cylindre alésé, est en communication habituelle avec la conduite d'air ou de vapeur qui alimente la machine d'extraction.

L'autre face reçoit aussi la pression du fluide venant de la même conduite, mais par l'intermédiaire d'un petit réservoir de capacité triple environ de celle du cylindre de frein, réservoir que le fluide traverse en soulevant pour y entrer une soupape de retenue.

En marche normale, le piston est donc en équilibre et repose, par son poids, sur le fond du cylindre qui le renferme. Que la conduite vienne à se rompre, la pression disparaît brusquement sur la face supérieure du piston tandis que, grâce au réservoir d'où le fluide retenu par la soupape ne peut s'échapper, l'autre face reste soumise à la pression, le piston se soulève, actionne le tiroir du frein qui fonctionne immédiatement. C'est d'une simplicité merveilleuse, et il fallait seulement comme l'œuf de Colomb le trouver. On le voit du reste, c'est toujours l'application du même principe, l'égalité de pression sur les deux faces normales d'un piston et la rupture d'équilibre provoquée automatiquement au moment voulu.

Pulvérisateur décongélateur

A noter enfin un pulvérisateur ingénieux dû à M. **Naissant,** chef des ateliers des Mines de Lens.

Dans des extractions assez fortes il arrive, après de fréquents voyages, que la détente de l'air a provoqué une température telle qu'une congélation de l'eau entraînée se produit au point d'obstruer le passage de l'air à l'échappement. Dans le but d'enlever le dépôt de glace ainsi produit, on introduit de l'eau dans un petit récipient, une tubulure amenant l'air comprimé plonge au sein du liquide. L'air est obligé pour sortir de remonter en traversant une certaine couche d'eau. Il y a pulvérisation et l'air sort à l'état de brouillard qui dégèle le tuyautage. On ne se sert du pulvérisateur que tous les 15 ou 20 voyages.

La quantité d'eau entraînée est réglée par un robinet de sortie.

Enclenchement des taquets et des signaux

Examinons le puits maintenant, il présente des dispositions très ingénieuses, ainsi le système d'enclenchement appliqué successivement à toutes les fosses de la Société des Mines de Lens repose sur l'application du principe d'enclenchement, tant aux taquets des puits de mines qu'aux barrières des plans automoteurs, dans le but d'établir la solidarité entre les signaux, d'une part, et les manœuvres d'ouverture et de fermeture des taquets ou barrières, d'autre part.

Si le mécanicien, croyant avoir entendu le signal de départ procède, par erreur, à l'enlèvement de la cage du fond, avant l'enlèvement complet des berlines chargées, il en résultera, soit une chute de berlines dans les puits, soit plutôt une troncature des berlines incomplètement introduites dans la cage et presque inévitablement la mort des ouvriers enfermés dans les berlines.

Éviter tout départ anticipé de la cage du fond, tel est le but du système d'enclenchement proposé et appliqué par M. **Renaux.**

Description : — Le système se compose d'un doigt mobile d'enclenchement des arbres de taquets de la recette supérieure ou moulinage, doigt pénétrant dans deux échancrures que possède l'extrémité des deux arbres de taquet. Quand il est dans l'échancrure les deux arbres sont immobilisés et les hommes ne peuvent les faire mouvoir. Ce doigt est en relation directe par la partie inférieure avec la sonnette de la recette du fond et par la partie supérieure avec un timbre visible pour le mécanicien.

A la recette inférieure, un doigt analogue commande l'ouverture ou la fermeture des barrières d'accrochage d'accès au puits.

Un levier de manœuvre des deux doigts inférieur et supérieur est placé à l'accrochage inférieur.

Mode de fonctionnement. — La cage du jour reposant sur les taquets T de la recette, celle du fond se trouve au niveau de l'accrochage. Les taquets sont immobilisés et sortis.

Le levier H de manœuvre occupe la position libre dans laquelle le doigt d'en haut enclenche et l'ouverture des barrières d'en bas est possible.

Les choses étant ainsi réglées, le mécanicien ne peut enlever la cage du fond sans descendre celle du jour et, par suite, sans effacer les taquets de la recette, en ce moment enclenchés ; il en résulte que la cage du fond ne peut subir aucun soulèvement et que le chargeur d'accrochage effectue en toute sécurité son chargement de cage.

L'opération du chargement terminée, l'ouvrier ferme ses barrières, et, appuyant alors sur le levier de manœuvre, tire le cordon de sonnette, donnant ainsi le signal du départ au mécanicien, en même temps qu'il effectue le dégagement du doigt supérieur et l'enclenchement des barrières du fonds.

Il permet ainsi d'effacer les taquets de la recette supérieure pour livrer passage à la cage descendante.

Le signal donné, le levier de manœuvre H est maintenu dans sa position basse par un mentonnet, jusqu'après le départ constaté de la cage du fond. Dans cette position basse, il s'oppose à l'ouverture des barrières et à tout accès dans le puits jusqu'à ce que le chargeur ayant relevé le levier de sonnette ait à nouveau enclenché les taquets du jour.

L'application est facile aux barrières de plan incliné.

On le voit, c'est pour ainsi dire le receveur du fond qui commande la manœuvre dans ses moindres détails et agit sur les taquets du jour.

Parachute appliqué aux guidages en fer et taquets hydrauliques.

Le parachute à griffes excentrées pinçant un rail est très simple.

Les éléments essentiels déterminés par l'expérience sont la valeur de l'excentricité, la profondeur de la denture en acier trempé et surtout l'angle que forme avec l'horizontale le rayon qui aboutit à la première dent en contact avec le rail guide.

Les nombreux essais faits dans les conditions mêmes de service courant — cage descendante portant sa charge normale, vitesse atteignant jusqu'à 5 mètres par seconde — ont donné des résultats très satisfaisants; la prise de la griffe n'a jamais fait défaut, mais lorsque la vitesse atteint 4 mètres, la cage, à raison de l'instantanéité de la prise, se déforme plus ou moins. Au delà de 5 mètres la déformation est toujours notable et l'arrachement des griffes, montant ou chapeau est à craindre, aussi la vitesse de la cage descendante est-elle limitée à 3 mètres pendant la descente du personnel.

Taquets hydrauliques. — Au fond on remarque l'application des taquets hydrauliques.

Bien des choses sont encore à mentionner aux mines de Lens notamment le système de lampe à grisou.

La Société des Mines de Lens emploie la lampe **Marsaut**. Le modèle exposé comporte le double tissu mais non la cuirasse.

Sa fermeture par verrou plombé étudiée par M. **Dinoire**, ingénieur de la Société des Mines de Lens, est remarquable par sa simplicité et la facilité avec laquelle elle se prête au contrôle de la surveillance.

Classification des charbons et divers

On classe les charbons à Lens en six catégories : les gailleteries, le gailletin moins gros que le grenu de la grosseur du poing, les têtes de moineau, les grains lavés 13/25, les grains lavés 6/13. Cette division ingénieuse permet à M. l'Agent général de donner à la vente l'essor que l'on connaît, et d'écouler la plus forte production du Pas-de-Calais, sans compter... l'avenir.

III

PARTIE HISTORIQUE

La Société des Mines de Lens a été fondée en 1852 par de grands industriels Lillois, MM. **Casteleyn**, **Tilloy**, **Scive**, **Bigo**, **L. Danel**, **Barrois**, **Deschamps**, **Destombes**, etc. On creusa un premier puits sur le territoire de Lens et on le mit en exploitation en 1853.

La production entravée par la difficulté des transports resta stationnaire pendant quelques années, puis se développa progressivement jusqu'en 1860. Elle prit son véritable essor à partir de 1862, lorsque la ligue des houillères eut ouvert le marché de Paris aux charbons du Pas-de-Calais.

Vers la même époque, la Société des Mines de Lens creusait deux nouveaux puits et les reliait par des voies ferrées successivement à la gare de Lens, puis au canal de la Deûle où, quelques années plus tard, elle devait créer pour l'embarquement de ses charbons un vaste port muni d'un outillage perfectionné.

Les premiers travaux de recherches avaient reconnu une houille grasse éminemment propre à la fabrication du gaz, promptement appréciée par la Compagnie Parisienne du gaz. L'habile Administration des mines de Lens présidée d'abord par M. **Bigo**, ancien maire de Lille, et quelques années plus tard par le célèbre imprimeur Lillois, M. Léonard **Danel**, puissamment secondé par son agent-général, M. **Bollaert**, si expérimenté et si respecté, par son ingénieur en chef, M. **Reumaux**, (un de nos meilleurs ingénieurs des mines de France), par des chefs de service de premier ordre — l'administration, dis-je, put donner à l'affaire l'impulsion vive et féconde qui la plaça et la maintint au premier rang des houillères du Pas-de-Calais, et lui donna dans l'échelle de la production la seconde place parmi les charbonnages français !

En 1873, la Société des mines de Lens devint propriétaire de la concession de Douvrin, d'une contenance de 700 hectares. Elle utilisa le puits creusé par les premiers exploitants pour l'exploration de toute la région Nord de sa propre concession, découvrit bientôt une houille demi-grasse de qualité supérieure dont la gailleterie remplace avantageusement le charbon de Charleroi sur le marché de Paris, et dont le menu constitue un combustible de premier ordre pour le chauffage des chaudières.

Etendant enfin leurs recherches de proche en proche, s'aidant de l'air comprimé et de moyens mécaniques perfectionnés les ingénieurs de la Société des mines de Lens ne craignirent pas — on reste stupéfait de telles audaces — de creuser des travers bancs de 10 kilomètres de longueur. Ils explorèrent toute la concession, en établissant la stratigraphie souterraine et se trouvèrent en mesure d'indiquer les emplacements favorables au creusement de dix fosses nouvelles qui fournissent aujourd'hui toutes les qualités de houilles reconnues dans le bassin

du Pas-de-Calais, depuis le Flénu jusqu'au maigre, mais plus spécialement les charbons à gaz, à coke et les demi-gras de Douvrin.

La Société des mines de Lens étend chaque jour ses travaux dans toute la superficie de sa concession qui, jointe à celle de Douvrin, mesure 6,900 hectares. Les douze puits qu'elle a creusés constituent neuf sièges d'exploitation dont huit en activité produisent près de 1.600.000 tonnes. Elle occupe 6.000 ouvriers, possède plus de 2.000 maisons, 70 kilomètres de chemins de fer, 800 wagons et 20 locomotives. Elle est outillée, en un mot, pour extraire annuellement 2.000.000 de tonnes.

De semblables résultats sont faits pour enorgueillir l'administration de Lens qui a bien mérité du pays: mais chaque Français se sent aussi un peu solidaire de cette grandeur industrielle en pleine progression Il y a là, en effet, plus qu'un résultat scientifique et commercial, il y a un résultat patriotique puisque Lens a contribué pour une large part au refoulement des charbons allemands. Espérons qu'elle les chassera définitivement du territoire français.

LES MINES DE COURRIÈRES

Les mines de Courrières occupent un vaste emplacement dans la classe 41. Elles abritent dans ce même emplacement à droite l'exposition des mines de Meurchin.

Courrières nous montre sur les panneaux de gauche et de face de son exposition les plans et photographies de ses exploitations. Au centre, il y a un très vaste et très merveilleux relief. Tout autour suivant les cloisons sont exposés sur une très belle boiserie noire et tendue de rouge des produits, charbons et briquettes disposés dans des coupes élégantes.

Coupe par faisceaux du bassin.

Commençons d'abord par décrire les plans.

Il y a d'abord une coupe en travers par faisceaux du bassin houiller basée sur les reconnaissances actuelles, Il existe 5 faisceaux de couches avec des teneurs de matières volatiles décroissantes :

1. Charbons dits Flénus, à 36 et 40 0[0.
2. Houilles grasses à longue flamme, 30 à 35 0[0.
3. Houilles grasses maréchales, 22 à 30 0[0.
4. Houilles 1[2 grasses, 13 à 20 0[0.
5. Houilles maigres, 8 à 10 0[0.

Le faisceau des houilles maigres occupe théoriquement la partie inférieure du bassin au contact du carbonifère, mais on

remarque au centre de la coupe un affleurement des houilles maigres et 1/2 grasses qui prouve qu'il y a eu là un soulèvement du fond du bassin en relation avec la fameuse faille centrale. Ce soulèvement a remonté la moitié Nord du bassin, c'est-à-dire les faisceaux supérieurs gras et ils ont disparu ensuite par l'érosion et le nivellement général de la surface ; alors les faisceaux maigres et demi-gras sont seuls restés aux affleurements De l'autre côté les mêmes phénomènes se sont produits avec moins d'intensité à mesure qu'on descend au Sud. De sorte que l'on peut se faire une idée grossière de la coupe du bassin houiller du Pas-de-Calais en se représentant un étage quelconque, par exemple celui des houilles 1/2 grasses, comme formant une sorte d'escalier double. Dans la partie gauche, au sud, les gradins sont plus nombreux, plus courts, plus pressés, et chaque escalier représente un rejet. Dans la partie droite, au nord, les gradins sont plus larges, moins brusques, moins nombreux et plus inconnus.

Le soulèvement carbonifère a été probablement accompagné d'une compression de la deuxième moitié sud restée à peu près en place ; elle s'est enfoncée sous le dévonien qui est remonté par-dessus en formant bourrelet. Il ne serait donc pas impossible que ce soit sous ce terrain renversé que l'on retrouvât la partie la plus riche et la plus épaisse du bassin. En quel état de régularité seraient les gîtes, voilà la question.. Les travaux de la concession de Drocourt encore plus au sud nous le diront.

Dans tous les cas, c'est dans ce plan que nous trouvons, parlant aux yeux. et très bien exprimée, comme l'histoire des dislocations et des soulèvements du bassin houiller.

Coupe générale N.-S. de la concession

La coupe générale N.-S. qui fait face au visiteur, n'a pas moins de 7 à 8 mètres de longueur. Elle est à l'échelle de 0,001 p. m. pour les altitudes et longueurs et à l'échelle de 0,002 pour l'épaisseur des veines.

On se rend admirablement compte de l'allure des couches et de la géologie du bassin.

A gauche de la coupe, au Sud, la partie riche sur laquelle sont installés les puits n° 2, 3, 4, 5 et 6 dans les flénus et les gras. Puis. à la suite à droite, la fosse n° 7, après la faille importante qui amène au jour les houilles maréchales ; total, faisceau de 36 veines d'une épaisseur moyenne de 0,900, soit 33 mètres de houille en totalité.

En suivant encore après, la grande faille du centre qui amène les charbons demi-gras et maigres, on trouve la fosse n° 1 qui n'a donné que des résultats peu encourageants pour l'exploitation, mais très utile pour les recherches.

Enfin, à l'extrémité Nord, dans une partie très peu explorée, la fosse n° 8, commencée le 8 avril 1889, est destinée à visiter tout un faisceau de veines nouvelles dans une partie du bassin qui paraît avoir été moins soulevée, par conséquent, qui doit contenir des veines de charbon moins maigres.

Ainsi donc Courrières possède cinq puits sur les charbons gras, un sur les houilles grasses maréchales, un sur les maigres un dernier en creusement dans la partie rabaissée du bassin.

En tout 50 à 60 veines d'importances diverses sont reconnues dans cette importante concession, L'épaisseur totale de la houille est d'environ 40 à 50 mètres.

La coupe des puits

Il y a sept puits à Courrières.

La fosse n° 1, qui date de 1849, est située sur le faisceau des couches moyennes inférieures plus ou moins maigres dans une région irrégulière impressionnée par le fameux pointement souterrain que Courrières a su mettre si intelligemment en lumière; ce puits a traversé la veine à Baudet, la veine du Midi, veine du Nord, veine à mouches de 0m80 et 6 à 10 de matière volatiles, la veine de 0m60, etc. Il s'est arrêté à 260 mètres; d'immenses bowettes partent de l'étage de 184 mètres au Nord et au Midi dans la direction du puits n° 8 et n° 7 C'était un essai qui faillit mettre la Compagnie débutante à deux doigts de sa perte. Depuis elle a marché de découvertes en découvertes.

Le puits n° 2, creusé en 1854, est au Midi, du coté du terrain carbonifère renversé. Il traverse ou traversera, par conséquent les faisceaux supérieurs, la veine Désirée à 38 60 0/0 de matières volatile et 0m95, Veine Louise 2 bancs 1m30, matière volatiles 34m50; Intermédiaire, Adelaïde, Eugénie, Amé, Marie, Joséphine, Augustine, Cécile 35m34 de matières volatiles. C'est du creusement de ce puits que date la prospérité de la Compagnie; un sondage exécuté par l'éminent **Ch. Mathieu** avait déterminé préalablement son emplacement.

Les puits n° 3 et 5 sont alignés le long du faisceau gras. Le n° 3 traverse un faisceau de douze veines dont la veine Sainte-Barbe si remarquable. Elle a 1m80 d'épaisseur et 35,50 de matières volatiles. Ils marquent le développement successif de 1858 à 1865 de l'extraction des mines de Courrières.

Le puits n° 4 traverse sept veines, dont la veine Joséphine qui a 1m95 d'épaisseur et 35,90 0/0 de matières volatiles.

Le puits n° 5, recoupe des faisceaux analogues ou l'on retrouve les mêmes couches, Cécile, Sainte-Barbe, Joséphine et surtout Marie qui a 3m10 de puissance et 33,47 0/0 de matières volatiles.

Le puits n° 6 commencé en 1875 dans les faisceaux demi-gras, a passé au voisinage d'une faille importante, celle des plateures.

Le puits n° 7 est en plein dans le faisceau des houilles maréchales amenées au jour par le fameux accident. Ce puits a traversé une série de veines inférieures entièrement nouvelles. Henriette, 1m20 et 28,35 0/0 de matières volatiles, Aline, 1m10, Saint-Roch, Saint-Jean, Saint-Etienne, Sainte-Paule-Filomène, Saint-Louis et Saint-Antoine à 23,35 0/0 de matières volatiles.

Le n° 8 en creusement dans cette région au nord sera terminé en 1891.

D'une manière générale dans tous les puits, la teneur moyenne gazeuse diminue avec la profondeur.

La profondeur la plus grande atteinte par les puits est 360 mètres aux numéros 3 et 4.

Dispositions générales des Puits

Les puits d'extraction ont les diamètres suivants :

3 m. 50 puits n° 1.
3 m. 85 — n° 2.
4 m. » — n°s 3 et 4.
4 m. 50 — n°s 5, 6, 7 et 8.

Ils sont cuvelés en bois sur une hauteur de 80 à 107 mètres.

Les machines à deux cylindres horizontaux, ont de 210 à 310 chevaux de force nominale.

L'extraction se fait au moyen de cages guidées à 3 étages et 6 wagonnets ou berlines, soit en bois, soit en tôle d'acier d'une contenance de 4 qx. 25 et 5 quintaux de charbon. — A la fosse n° 2 seulement, il y a des cages à deux étages.

L'aérage est assuré par des ventilateurs Guibal de 7 à 9 m. de diamètre, et de 1 m. 75 à 2 m. 25 de largeur.

Jusqu'ici, il n'y a pas eu indice de grisou, et le travail se fait partout avec des lampes à feu nu.

L'épuisement se fait au moyen de caisses guidées en bois de 16 à 24 hectolitres ou par des caisses en tôle d'une contenance de 15 hectolitres introduites dans les cages.

A la fosse de Méricourt, une pompe souterraine élève les eaux à la surface.

2,860 ouvriers ont été occupés dans les travaux du fond en 1888, produisant en moyenne 376 t. par an et par ouvrier ; 1,118 ont spécialement travaillé à la veine et ont produit en moyenne 942 t. par an et par mineur.

120 chevaux sont employés dans l'intérieur des mines.

A chaque fosse existe un petit atelier pour les réparations des outils et du petit matériel.

A Billy, un chantier central comprend des ateliers d'ajustage de forges, de charpenterie et de menuiserie, de réparation de wagons et de locomotives, une scierie mécanique.

Fabrique de briquettes et rivage

Une fabrique de briquettes, faites avec des fines de charbon gras flambant, a été montée en 1887. Elle peut produire 80 tonnes par jour.

L'installation du rivage comprend deux modes de chargement par trémies et par grues.

Les charbons, très-gailleteux, qui doivent être manutentionnés avec précaution, arrivent des fosses dans des wagons munis de caisses en bois, d'une contenance de 10 quintaux, et à fonds mobiles. Des grues, système **Chrétien**, soulèvent ces caisses et les placent dans les bateaux ; les fonds s'ouvrent et le charbon est ainsi versé avec le moindre déchet possible.

Les charbons tout-venants arrivent des fosses dans des wagons portant des caisses en tôle, d'une contenance de 5,000 kil. chacune, avec portes à verroux automatiques s'ouvrant quand la caisse pivote autour de l'arête supérieure du wagon. Un élévateur à vapeur soulève la caisse par le côté opposé; le verrou s'ouvre et le charbon tombe sur une trémie qui le conduit dans le bateau.

Deux élévateurs semblables et deux grues à vapeur permettent d'embarquer 3,000 tonnes en dix heures. Des treuils à engrenages avec corde queue et corde tête, font mouvoir un train complet de trente wagons, et amènent successivement chaque wagon en face de la trémie.

Une chaîne de touage longeant le quai d'embarquement, et mue par une machine à vapeur spéciale, sert à faire avancer ou reculer les bateaux pendant le chargement.

Les expéditions en 1888 se sont réparties ainsi :

549.869	tonnes	par chemin de fer, ou.	50.70 0/0 ;
503.520	—	par eau, ou.	47.58 0/0 ;
10.585	—	par voitures, ou. . . .	1 » 0/0.
1.053.974			

Nombre de Machines

En totalité pour ses différents services, la Compagnie de Courrières emploie :

56 machines à vapeur, représentant une force de 2,946 chevaux.
39 chaudières id. 3,513 —
6 locomotives.
410 wagons.

Population. — Salaires. — Habitations..

La Compagnie de Courrières occupe actuellement 3,544 ouvriers, tant du fond que du jour.

Le total des salaires payés annuellement est de :

4.076.918 fr. 30 pour les ouvriers ;
281.308 fr. 37 pour les employés.

4.278.226 fr. 67

En se basant sur 1.40 travailleurs par famille, composée en moyenne de 4.66 personnes, on voit que c'est une population de 12,800 personnes que les exploitations de la Compagnie de Courrières font vivre.

Une partie de cette population habite les villages environnants, mais la Compagnie a construit 1,126 maisons, logeant 5,385 personnes.

Ces maisons sont de trois types :

Les plus grandes ont deux chambres au rez-de-chaussée, deux à l'étage et une cave;

Les mixtes ont une chambre et un cabinet en bas, deux chambres à l'étage et une cave ;

Les petites ont une chambre en haut et en bas, plus une cave.

Elles sont groupées par pavillon de 8 à 26 maisons, ayant chacune un jardin de 1 are à 1 are 50 de superficie.

Le prix de revient de ces maisons est de 2,500 francs en moyenne, non compris la valeur du terrain.

Elles sont louées 3, 4 et 5 francs par mois, ce qui représente à peine les frais d'entretien. Dans les villages voisins, des maisons semblables se louent plus de trois fois ce prix.

Caisse de Secours.

Tous les ouvriers reçoivent gratuitement le charbon nécescessaire à leur chauffage.

Une caisse de secours est organisée sur les bases suivantes :

Tout ouvrier verse par quinzaine de 1 fr. 50 à 0 fr. 50, suivant son salaire. Ces fonds servent à donner les secours en argent aux malades et blessés, aux nécessiteux ; à payer les frais des funérailles, les pensions aux vieux ouvriers, aux veuves et aux orphelins.

Elle est administrée par un Conseil composé d'ouvriers élus annuellement par leurs camarades, et présidée par le Directeur-Gérant ou son délégué.

Chaque année, la situation de la Caisse est liquidée. Il est gardé une réserve de 15,000 francs au delà de laquelle l'excédant de la Caisse est partagé entre tous les participants au prorata des cotisations annuelles.

De son côté, la Compagnie de Courrières contribue en prenant à sa charge le service médical et la pharmacie, dont profite la famille entière de l'ouvrier ainsi que les traitements des sages-femmes. De plus, la Compagnie donne des secours en argent supplémentaires et des augmentations de pensions aux vieux ouvriers et aux veuves, les subsides aux écoles, cours d'adultes, les frais de culte, les secours aux réservistes, etc.

Enfin, la Compagnie accorde des pensions de retraite aux anciens employés sans faire aucune retenue sur les appointements.

Les chiffres suivants donnent l'importance de ces services :

Dépenses de la Compagnie		Caisse de secours	Recettes	Depenses
Service médical.	19.120 80	Cotisations. . .	103.578 50	»
Médicaments . .	23.813 90	Int. de la caisse	750 »	»
Secours.	36.272 40	Secours	»	79.850 60
Ecoles et culte .	28.240 30	Pensions. . . .	»	15.878 60
Pensions	19.946 95	Distrib. de l'exc.	»	8.599 30
	128.394 35		104.328 50	104.328 50

Aux dépenses de la Compagnie, il y a lieu d'ajouter :

1° La perte sur location des maisons. .	112.000 fr.
2° Charbon donné aux ouvriers.	128.000
	240.000 fr.

En résumé, la cotisation de l'ouvrier dans ces dépenses représente 2.33 0/0 des salaires, défalcation faite de l'excédant distribué, et la part afférente à la Compagnie s'élève à 3.15 0/0; elle serait de 9 0/0 si l'on comptait la perte sur location de maisons et le charbon distribué.

Une Société de coopération a été fondée en 1886, entre les employés et ouvriers de la Compagnie dans le but de se procurer les denrées alimentaires aux meilleures conditions possibles.

Le capital est variable ; les actions sont de 25 francs et nul ne peut en posséder plus de cinq.

Les opérations sont faites par un gérant, sous le contrôle d'un comité de surveillance composé de neuf Membres, se renouvelant chaque année par tiers.

L'associé solde ses fournitures au comptant ou à fin de quinzaine.

Les prix de vente sont ceux des marchands de la localité.

Les bénéfices sont répartis à la fin de chaque semestre entre les participants, au prorata de leurs achats. Ils varient entre 9 et 11 0/0.

Tel est le résumé des institutions ouvrières de la Compagnie qui prouve quelle sollicitude on montre en général dans le Pas-de-Calais et en particulier à Courrières pour les questions sociales. Disons à ce propos que les grèves n'ont presque jamais atteint Courrières, ce qui est le plus bel éloge qu'on puisse faire de la Compagnie.

Diagramme de la production

Un diagramme de la production nous donne les très remarquables chiffres suivants :

Années.	*Production en tonnes.*
1851.	2.000 tonnes.
1852.	7.000 —
1853.	8.300 —
1854.	20.000 —
1855.	18.600 —
1856.	22.400 —
1857.	80.600 —
1858.	89.100 —
1859.	83.000 —
1860.	80.300 —
1861.	102.100 —
1862.	109.700 —
1863.	147.000 —
1864.	187.800 —
1865.	206.000 —
1866.	220.000 —
1867.	217.500 —
1878.	267.200 —
1869.	303.200 —
A reporter. . . .	2.171.800 tonnes.



Années.		*Production en tonnes.*	
	Report. . . .	2.171.800	tonnes.
1870.		306.400	—
1871.		282.800	—
1872.		338.300	—
1873.		377.700	—
1874.		375.600	—
1875.		435.800	—
1876.		377.200	—
1877.		355.600	—
1818.		418.500	—
1879.		440.200	—
1880.		556.000	—
1881.		657.900	—
1882.		740.364	—
1883.		837.230	—
1884.		774.336	—
1885.		774.022	—
1886.		842.443	—
1887.		923.233	—
1888.		1.077.746	—
1889.		1.400.000	—
	Total	14.463.174	tonnes.

Ainsi donc voilà une mine qui n'existait pas en 1851, elle part de zéro et toujours depuis, sans relâche, sans arrêt, le progrès de l'extraction se poursuit. On met les dix premières années à atteindre cent mille tonnes pour ne plus jamais rétrograder. En quatre autres années les trois cent mille sont franchis.

Enfin à partir de 1880, ce n'est plus tous les deux ans ou tous les quatre ans qu'on gagne cent mille tonnes, c'est tous les douze mois.

Enfin, l'élan est donné, la course est vertigineuse en 1887 on fait 970,000 tonnes, en 1888 on a dépassé le prestigieux million, on est à 1,100,000 en augmentation de 140,000 tonnes en une seule année! En 1889, on se rapproche du million et demi.

Ces résultats se passent de commentaires, et chacun sait qu'il sont dus à la persévérance de la direction technique, de M. **Poirier**, le directeur-gérant, de M. **Allayrac**, l'ingénieur en chef. Depuis l'origine, ce dernier est resté là attaché à son œuvre, en suivant toutes les phases, se montrant tour à tour l'homme de détail et l'homme de conception. Oui, on ne peut s'empêcher de penser qu'avec de tels chefs d'industrie la France a encore devant elle un grand et lumineux avenir.

Le Relief de Courrières

Mais il nous faut parler maintenant de la pièce principale de l'exposition de Courrières, c'est là évidemment le clou de la visite, j'ai voulu le garder pour la fin.

On ne peut pas décrire ce magnifique travail sans rendre un éclatant hommage à M. **Bar**, l'ingénieur principal du fond qui, tour à tour, maniant le plâtre, la couleur, le verre, comme un

ouvrier passé maître, se surpassait en même temps comme géomètre, ingénieur et géologue. Il n'est pas jusqu'aux fines gazes représentant les couches minières renversées qu'une main féminine délicate a seule pu tendre et couvrir du fin réseau des travaux exécutés.

On a vu que le gisement des charbons gras flambants dans la partie Sud de la concession de Courrières présente cette particularité remarquable que les dressants y tiennent une place considérable. Ils sont formés par une masse énorme de terrain houiller, renversée sur elle-même et renfermant plus de vingt couches de houille d'une puissance supérieure à 0^{m}50 qui ont été pendant longtemps le siège exclusif de travaux d'exploitation fructueux. Le puits de Billy, notamment, a eu sa production alimentée seulement par ces veines renversées pendant 25 ans et avait extrait 2,500,000 tonnes, quand la première veine en place fut atteinte.

Le mouvement gigantesque qui a produit ce renversement s'applique, rien que pour la concession de Courrières, à une surface de 7 à 8 kilomètres carrés, sur 600 mètres d'épaisseur : il a été naturellement accompagné de dislocations nombreuses puissantes et variées. C'est cet ensemble, qu'il a paru utile de représenter par un relief qui, outre un immense intérêt géologique, aura une utilité pratique pour l'étude de l'aménagement des travaux de l'exploitation actuelle et des préparations pour l'avenir.

Il était impossible de faire ce travail sur l'ensemble des vingt grandes couches du faisceau : on n'aurait abouti qu'à un résultat illisible par suite de l'enchevêtrement inextricable de toutes les surfaces. On n'a donc pris qu'une couche, qui est complètement détaillée : C'est la veine Ste-Barbe qui a été choisie, parce qu'elle occupe dans le groupe une position centrale, qu'elle tient un des premiers rangs comme valeur intrinsèque : et qu'enfin, exploitée par les cinq puits du Sud de la concession, elle présente un champ très développé.

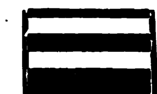
L'idée qui a présidé à l'exécution du relief exposé, a été de montrer une tranche de terrain houiller découpée sur la longueur de la concession — sur une largeur N. S. de 2 kilomètres, décollée sur une surface de 520^{m} de profondeur, et déblayée de tous les terrains qui recouvrent la veine Ste-Barbe. Quelques témoins ont été laissés pour renseigner sur les terrains supérieurs, particulièrement sur ceux du crétacé, les uns plastiques, les autres aquifères, que les puits ont eu à traverser jusqu'à 150^{m} de profondeur : en dessous se présente le *tourtia* ou grès vert ; puis, en discordance, le terrain houiller.

Les glaces placées de distance en distance donnent la trace des veines supérieures ; et les assises composant l'épaisseur du relief montre les affleurements des veines inférieures.

On peut voir ainsi l'allure générale du gisement.

La composition ordinaire de la veine Ste-Barbe est la suivante :

Veine Ste-Barbe



Charbon impur 0.20.
Terres 0.10
Charbon massif 0.66.
Charbon feuilleté 0.35.
Charbon massif 0.75.

Le sillon voisin du toit est retenu avec le petit banc de terres pour ne pas nuire à la propreté du charbon; le havage se fait dans le sillon de $0^m,35$ et les deux gros bancs fournissent ensuite, à l'abattage du charbon assez gailleteux.

L'exploitation de la partie renversée est tout entière sur les transparents en verre qui se raccordent par *le crochon* avec la partie restée en place, représentée par le massif solide.

Des deux cotés, les galeries ont des couleurs qui se correspondent par niveau d'exploitation. Un trait plus fort indique pour chacun d'eux la voie principale aboutissant au puits, et où la traction se fait par convois. Les parties exploitées et les failles, représentées par une gaze claire sur les transparents, sont bien reconnaissables. Parmi ces dernières. on remarque les grands transports sur des plans d'une déclivité très peu prononcée, qui ont éparpillé des épaves de veine renversée à des distances qui atteignent parfois 400 m.

L'échelle stratigraphique figure au complet, chaque veine arrivant à sa place, séparée des voisines par les intercalations de grès ou de schistes qui existent en réalité. Les méthodes d'exploitations par grandes tailles chassantes, avec remblais, ou par tailles moyennes et dépilages, sont indiquées par la reproduction fidèle des galeries qu'elles comportent. Quant aux surfaces encore vierges, elles sont déterminées, avec une grande approximation, soit par leur concordance avec celles d'autres veines déjà exploitées, soit en raccordant les parties connues, en poursuivant l'action des grandes failles; ou en se servant des renseignements obligeamment donnés par les Compagnies voisines.

Évidemment, la régularité de ces régions hypothétiques a été exagérée, puisqu'on ne pouvait déterminer d'avance des accidents locaux ; mais ceux-ci ne peuvent avoir qu'une importance très réduite, en face des grandes failles actuellement déterminées. Il y a donc toute probabilité que les travaux, en réalisant ces hypothèses, développeront successivement ce vaste champ d'exploitation représenté par le relief exposé, et qui répété pour chacune des veines, assure une production pouvant fournir à la consommation de plusieurs générations.

⁂

Tel est, avec le plan de la concession (à l'échelle de 0,00015 par mètre) ayant une surface de 5,597 hectares, l'ensemble imposant que nous offre l'exposition de Courrières. Nous ne pouvons que féliciter sincèrement le conseil, MM. **H. Maurice,** président, **Louis Piérard, Ch. Theillier de Poncheville,** notre éminent collègue à la Chambre, **H. Coppin, E. Lefebvre, A. Dupont, Ch. Derome** et MM. **G. Portier,** directeur gérant; **Allayrac,** ingénieur en chef; **Bar,** ingénieur du fond et tous nos autres camarades ainsi que le personnel ouvrier tout entier, de la besogne patriotique qu'ils mènent à bien ensemble. — Quoiqu'on en dise, ces œuvres là sont le plus clair de notre patrimoine et de notre honneur national.

LES MINES DE DROCOURT

J'ai dit à propos des mines de Courrières et de Lens, quel intérêt s'attachait à connaitre la position du terrain houiller au Sud du bassin sous le recouvrement de dévonien, recouvrement qui est devenu la règle générale dans le Pas-de-Calais.

L'exposition des mines de Drocourt qui occupe un immense panneau entre les usines du Pas-de-Calais et celles de la Loire nous fournit à ce sujet une coupe extraordinairement intéressante à l'échelle de 5 mill. par mètre.

On y voit bien clairement le renversement du terrain sur la formation houillère en place, le plissement s'opérant suivant une faille presque horizontale dans le plan de la veine n° 1. C'est ce que nous a démontré si éloquemment le relief de Courrières.

Ce qui nous surprend le plus ici, c'est l'allure du dévonien qui semble s'étaler sur la formation houillère. Le contact ne se rapproche nullement de la verticale comme on pourrait le croire. Il est presque parallèle à la faille plateuse que je viens de mentionner. De sorte que le dévonien forme une sorte de chapeau mince qui peut permettre encore d'espérer des richesses en allant plus au sud et en profondeur sous lui. Dans tous les cas, nos compliments à la vaillante petite société de Drocourt qui porte ainsi le pic et le crézieux à l'avant-garde dans le bassin du Pas-de-Calais.

Son installation de bâtiment d'extraction est parfaite.

Elle a débuté héroïquement par 15,488 tonnes d'extraction en 1884, 58,664 en 1885, 114,279 en 1886, 160,314 en 1887 et 200,189 en 1888!

En 1889, on monte toujours et les résultats de janvier, février, mars, avril, mai 1889, indiquent une moyenne de 20,000 tonnes par mois, c'est-à-dire que l'extraction sera de 240,000 tonnes à la fin de cette année. Le faisceau, reconnu déjà à 620 mètres est de 10 veines.

Bravo Drocourt ! bravo Monsieur l'Ingénieur directeur **Delmiche?**

A 1,000 mètres, vous aurez trente ou quarante veines et les terrains en place progresseront en profondeur vers le Sud. Ainsi se trouvera récompensée une des plus vaillantes entreprises du Pas-de-Calais.

LES MINES DE BÉTHUNE

Concession de Bully Grenay.

La Compagnie des mines de Béthune expose dans le même emplacement que Liévin une coupe verticale du terrain houiller passant par ses puits 1 et 1 bis 6 et 6 bis, 3 et 4. Coupe admirablement faite qui nous montre le N° 3 allant chercher au-dessous de l'étage de 262 mètres une région houillère tout à fait explorée.

A gauche, c'est-à-dire au Sud, aux puits N°s 1 et 1 bis, le terrain houiller affecte la forme en dressants et plateures qui donne aux coupes du bassin du Nord l'aspect d un entrelacement de Z d'une sorte d'écriture cunéiforme colossale. C'est la partie des charbons gras adossée au rebroussement du devonien connu à Courrières.

Dans le milieu de la coupe aux puits 6 et 6 bis et N° 3 on est dans une région plate peu accidentée.

Au Nord avec le puits N° 4 on retombe dans les Z entrelacés après le passage de la fameuse faille du centre. Au puits N° 3 on est dans la régions des veines nouvelles un peu plus maigres.

Conditions géologiques

La coupe des terrains suivant une direction orientée sensiblement du Nord au Sud, c'est-à-dire parallèle à l'axe transversal du bassin, passe, avons nous dit, par les puits n°s 1, 6, 3, 4, — ce dernier puits étant abandonné, depuis l'année 1877.

Cette coupe indique les rejets principaux qui ont déplacé le terrain houiller dans la concession de Béthune, accidents qui sont généralement orientés de l'est à l'ouest. Nous disons les accidents principaux, car ceux dont l'importance est inférieure à 30 mètres de déplacement, n'ont pas été figurés.

On voit tout d'abord combien la région Sud, celle que la fosse n° 1 a mise à découvert dès l'origine de la Compagnie, est tourmentée. Les terrains y sont repliés plusieurs fois en ligne verticale, de telle sorte que le puits n° 1, parvenu aujourd'hui à la profondeur de 600 mètres, a pu traverser quatre fois la même veine dans son percement; deux fois en dressant et deux fois en plateure (*Veine Constance*).

C'est l'explication des faits qui ont constitué les difficultés du début. On conçoit sans peine et à première vue, que ces perturbations géologiques ont dû influer puissamment sur les résultats des premiers travaux. On se trouvait en présence de renflements successifs séparés par des étreintes, en présence d'allures en chapelet, occasionnées par l'effort de compression qui avait déformé l'ensemble des terrains, exploitation laborieuse entre toutes, où la même veine se présentait en des points différents sous une telle diversité d'aspect, qu'il était

impossible de reconnaître son identité. Ce bouleversement de l'ensemble a eu pour cause première le soulèvement du terrain dévonien à la lisière sud du bassin comme nous l'avons maintes fois mentionné. Le terrain dévonien affleure au jour en effet sur la limite méridionale de la concession de Béthune, où il forme des collines de quelque élévation; il recouvre classiquement le terrain houiller en se renversant vers le Nord. Le même phénomène a été constaté, nous l'avons dit, sur tout le littoral jusqu'en Belgique, mais il ne se fait nulle part plus sentir que dans le voisinage de la fosse n° 1.

En suivant la coupe dans la direction du Nord, elle montre que les terrains se régularisent à mesure qu'ils s'écartent du foyer de la rupture. Ce sont des plateures assez régulières, malgré quelques accidents qui les déplacent. Elles règnent sur une longueur de près de 3 kilomètres et constituent l'admirable champ d'exploitation des fosses n° 6 et n° 3.

Immédiatement après le puits n° 3, on voit une faille de grande importance qui le traverse au milieu de sa hauteur, en faisant *remontement* vers le Nord. C'est le déplacement le plus considérable que nous connaissions dans l'étendue de cette concession. Il est désigné, ainsi que nous l'avons dit maintes fois, sous le nom de *Faille centrale*. Il passe en effet dans tout le bassin, qu'il divise en deux zônes bien distinctes suivant son axe longitudinal.

La zône du Sud, qui est la mieux connue dans la concession de Béthune, contient des charbons gras variant de 28 à 38 0[0 de matières volatiles jusqu'à la profondeur d'environ 300 mètres : la zône du Nord formée de stratifications inférieures, dans l'ordre géologique, aux premières, contient des charbons demi-gras et maigres, qui, pour la même profondeur de 300 mètres, varient de 12 à 18 0[0 de matières volatiles.

Cette grande différence entre la nature des charbons situés de part et d'autre de la *Faille centrale* suffit pour démontrer l'amplitude de son déplacement. Nous l'évaluons à plus de 400 mètres !

Classification des couches de houille.

Il nous faut maintenant passer en revue la classification des couches de houille dans la concession de Bully-Grenay. Il y a naturellement en présence deux faisceaux différents, d'après ce qui vient d'être dit.

Le premier groupe, qui appartient à la zône du n° 3, comprend trente veines exploitables, étagées de la veine Saint-André, de la fosse n° 1, à la veine Saint-Victor, de la fosse n° 3. Ces veines forment une épaisseur totale de 28m50 en charbon, soit en moyenne une puissance utile de 0m95 par veine. Elles sont réparties sur une hauteur de 690m24, avec un écartement moyen de 23 mètres environ entre deux veines consécutives.

Leur teneur en matières volatiles diminue avec la profondeur et varie de 38 0[0 à 26 0[0 d'une couche extrême à l'autre. La diminution est donc de près de 2 0[0 par 100 mètres de profondeur. Cette raison n'est pas constante et paraît diminuer un peu à mesure qu'on descend.

Plusieurs de ces couches sont d'une grande beauté.

Nous citerons principalement les veines Saint-Jean, de la fosse n° 1, Charlotte, de la fosse n° 5, et surtout Sainte-Barbe, que nous avons étudiée à Courrières et qui est exploitée à la fois aux fosses nos 1, 2, 5 et 6, sur une étendue de près de 5 kilomètres de longueur avec 2 kilomètres de largeur.

C'est la plus belle veine du faisceau; elle ne mesure pas moins de 2m40 en pur charbon et fera longtemps encore la fortune de la Compagnie de Béthune.

Il va sans dire que ce faisceau est loin d'être borné aux connaissances que nous venons d'exposer. Il s'enrichit, au contraire, par les explorations verticales tentées principalement à la fosse n° 7, non loin de la *Faille centrale*. Mais nous n'avons voulu faire figurer dans la nomenclature susdite que les couches appartenant aux régions bien connues, avec lesquelles on est familiarisé par la pratique de l'exploitation.

Quant au second groupe, celui de la zône du Nord, nous n'en dirons que ce que les anciennes exploitations de la fosse n° 4 nous ont fait connaître. Il comporte neuf couches, qui donnent 5m55 de puissance utile totale, soit 0m62 de charbon pour chaque veine. Les couches sont réparties sur 263 mètres de terrain houiller avec un écartement moyen de près de 30 mètres.

Ce simple aperçu fait voir que la région nord est beaucoup moins riche en charbon que la première. — C'est une règle générale qui se confirme dans la plupart des exploitations, pour ne pas dire dans toutes.

Ici, la teneur en matières volatiles varie, avec la profondeur, de 18 0/0 à 15 0/0 de la première veine à la neuvième, soit 3 0/0 de diminution pour 263 mètres de hauteur verticale, et un peu moins de 1,15 0/0 de diminution pour cent mètres. La règle que nous énoncions plus haut, sur la décroissance des matières volatiles avec la profondeur, paraît confirmée par ce fait.

Néanmoins, les efforts de la Compagnie se porteront certainement un jour sur cette région qui peut donner des combustibles parfaitement utilisables.

Quai d'embarquement.

A l'échelle de 0,075 p. mètre, la Compagnie nous expose le plan de son quai d'embarquement avec culbuteur automatique et chaîne de touage dont nous parlerons en détail plus loin.

C'est un piston qui modère le mouvement du truc sur lequel est engagé le wagon. Les portes verticales s'ouvrent et le charbon est lancé doucement dans la trémie et va de là au bateau.

Un touage mécanique fait avancer ce dernier lorsqu'il est chargé et un autre s'avance au-dessous de la trémie.

Chargement des bateaux. — Rivage.

Mais ce qui attire beaucoup l'attention des visiteurs en dehors de la très belle coupe dont je suis un peu amoureux comme de tous les documents sérieux qui peuvent donner à nos recher-

ches houillères un caractère de probabilité scientifique, il y a le plan relief du rivage de la Compagnie.

Ce plan relief représente d'abord la gare d'eau avec le culbuteur et la chaîne de touage pour la gare des charbons arrivant avec trains et locomotives. Le long du quai et des voies une grande halle de dépôt des charbons.

De l'autre côté du quai, le déchargement du bois arrivant par bateau et le chargement des cokes de l'usine construite dans l'angle aigu de la presqu'île qui forme la gare d'eau avec le canal.

Enfin, dans la partie large de cette presqu'île, le parc des bois, une usine à gaz et une élégante maison de plaisance.

Tout le monde regarde avec plaisir ce petit paysage du travail et de l'activité humaine où se croisent les locomotives, les bateaux, les appareils mécaniques, les longues buttes de bois de soutènement. Rien n'y manque pas même les petites bascules de pesage. Plus d'un enfant porte instinctivement la main sur ces petits vagons délicats qui courent sur la voie. Heureusement une glace l'arrête.

Mais la question de l'embarquement du charbon est trop vitale dans nos mines du Nord pour que nous ne nous y arrêtions pas un peu.

L'étude du Rivage des Mines de Béthune constitue, en effet, comme un historique complet des progrès accomplis successivement dans le Pas-de-Calais au sujet des méthodes de chargement et d'embarquement du charbon.

N'oublions pas, que ce sont ces innovations qui influenl et plus directement sur le développement commercial des mines.

La Compagnie des Mines de Béthune avait installé, en 1860, sur le canal d'Aire à La Bassée, un quai d'embarquement qui mesurait 50 mètres de longueur et donnait place au chargement d'un bateau. On était loin de prévoir alors l'extension que devait prendre plus tard le transport par eau. Cependant l'insuffisance de cette installation devint bientôt manifeste et quelques années plus tard, il fallut quadrupler la longueur du quai pour multiplier les points d'embarquement.

On déchargeait alors les wagons à la pelle pour remplir des berlines contenant environ 400 kilos de charbon. Ces berlines étaient ensuite culbutées dans des trémies de bois, mobiles autour d'une charnière horizontale, afin de diminuer la hauteur de la chute dans le bateau.

Le charbon était brisé par ces manipulations diverses; en outre, les dépenses étaient élevées et le prix de revient d'embarquement montait à 0 fr. 325 par tonne. Autant d'inconvénients qu'il fallait éviter à tout prix. On s'était préoccupé de cette question dès l'année 1878; déjà un avant-projet figurait dans la notice que la Compagnie fit paraître pour la dernière exposition universelle. Les études. un moment interrompues, furent reprises avec ardeur, et, en 1883, le nouveau rivage était inauguré à Violaines, tel que le représente le très intéressant relief qui figure à l'Exposition universelle. Ce relief, avons nous dit, est certainement une des attractions de la classe 48. Il comporte un bassin spécial relié au canal par un goulet de communication. Sa forme est celle d'un carré allongé

mesurant 320 mètres de longueur sur 32m50 de largeur. Il porte 2m10 de tirant d'eau.

Quatre bateaux peuvent y circuler de front et prendre tous les emplacements possibles sans gêner le travail du chargement.

L'un des côtés du bassin, celui qui est opposé au canal, est muni de deux culbuteurs automatiques, dont nous donnons la description plus loin, capables de verser chacun un wagon de 10 tonnes, sous l'action seule de la pesanteur.

Du même côté existent de nombreuses voies de triage, disposées de manière à faciliter la manœuvre des wagons avec le moins de frais possible.

L'autre côté est consacré au débarquement des bois de mines, dont le dépôt principal est sur le quai même, et au service de fours à coke établis à proximité du bassin.

Passons aux culbuteurs : — Les culbuteurs, comme leur nom l'indique, fonctionnent sans force motrice, sous l'action seule de la pesanteur.

Ils se composent essentiellement de deux berceaux A et B en fers à T reliés entre eux par deux fortes poutres également en fer et solidement entretoisées, formant le tablier du culbuteur. Ce tablier reçoit les wagons. A chaque berceau est fixé un tampon mobile commandé par une vis de pression qui vient s'appuyer sur le longeron du wagon, quand ce dernier est en place, pour éviter tout déplacement pendant le culbutage.

Du côté opposé, fixés à l'autre extrémité des berceaux par des bielles qui les suspendent, se trouve un ensemble de contrepoids articulés, posés sur une double série de gradins pendant le repos, qui entreront successivement en charge pendant la période du culbutage. Ces contrepoids agissent ainsi pour amortir l'accélération que le système tendrait à prendre dans le mouvement de rotation. Ils auront aussi pour mission de ramener le culbuteur à la position horizontale, quand le wagon sera vidé.

L'appareil repose sur deux tourillons longitudinaux disposés dans le sens de la voie ferrée et à 10 centimètres d'écartement d'axe en axe de ladite voie.

C'est cet écartement de 10 centimètres qui constitue la puissance motrice du système formé par le wagon chargé et le culbuteur, car il a pour effet de faire tomber le centre de gravité de ce système en dehors de son axe de rotation et à une distance de cet axe qui représente le bras de levier moteur.

La manœuvre est simple et se conçoit d'elle-même : l'appareil étant au repos et maintenu par un verrou, on amène un wagon sur le tablier ; quand le wagon est calé par les tampons mobiles, on ouvre le verrou, l'appareil se met alors en mouvement et s'incline à 35°, angle voulu pour l'écoulement du charbon. Il est fixé dans cette position à l'aide d'un treuil à frein sur lequel s'enroule une chaîne tendue par le dernier contrepoids, précaution nécessaire pour que le wagon ne se relève pas avant l'écoulement complet du charbon. On ouvre alors les portes du wagon, le charbon s'échappe et quand le wagon est complètement vide, il suffit de soulever le frein précité et de laisser couler doucement la chaîne de retenue, pour que les contrepoids, plus lourds que le wagon vide, agis-

sent à leur tour et ramènent le tablier à sa position horizontale. Tel est le principe de l'appareil, les équations des moments qui varient suivant l'inclinaison, donnent les conditions du fonctionnement.

Il semblerait, d'après la théorie, que les chocs doivent être évités par la variation des résistances, variation qui a pour objet d'amortir la force vive, en empêchant l'accélération. Mais en pratique, il s'en faut que ce but soit atteint, le mouvement ne saurait être réglé exactement parce que les conditions changent sans cesse avec le poids variable des wagons, leur chargement qui est rarement symétrique; elles changent même avec l'état des organes de rotation dont le coefficient de frottement subit l'influence de l'humidité ou des poussières charbonneuses.

De là, des chocs brusques dont le moindre inconvénient serait de compromettre la solidité du matériel.

On y a remédié d'une façon heureuse aux Mines de Béthune, par l'emploi d'un frein hydraulique comme modérateur de chute. Ce dispositif qui est assez connu pour ne pas insister sur sa description, est placé sous le culbuteur, dans les massifs de fondation. Nous dirons seulement que c'est le corps de pompe qui est mobile avec le culbuteur et que la tige du piston est solidement fixée dans la maçonnerie des massifs. Le liquide employé est l'huile ordinaire pour éviter les effets de la congélation. On a constaté que la pression intérieure s'élevait à plus de 20 kil. par centimètre carré pendant le fonctionnement, on voit par là combien cet organe était nécessaire. Ajoutons qu'il fonctionne d'une façon parfaite depuis qu'on l'a adopté.

Au sortir du wagon, le charbon est reçu dans une trémie d'une grande capacité terminée à sa base par une sorte d'entonnoir qui le conduit dans un couloir articulé. Celui-ci se termine par un bec mobile manœuvrable de la partie supérieure du quai à l'aide de chaînes de Gall. Ce système permet de déposer le charbon soit au milieu, soit sur l'un ou l'autre bord du bateau sans aucune chute préjudiciable et cela malgré l'altitude de 10 mètres du quai au-dessus du bassin.

Il ne reste plus maintenant pour opérer le chargement complet et régulier du bateau qu'à le déplacer devant la trémie du culbuteur, pour le présenter dans toute sa longueur au bec mobile. Dans le principe cette manœuvre s'opérait à bras, comme dans les quais primitifs; mais on perdait beaucoup de temps d'une part et la main-d'œuvre était coûteuse. Le rendement de l'appareil en souffrait singulièrement.

Là encore on a eu recours à un système de touage particulier à la Compagnie de Béthune. Ce système se compose de deux parties, la chaîne de touage et les tourets de commande.

La chaîne a pour but de transmettre aux tourets de commande la force motrice qu'elle reçoit d'une locomobile installée à l'extrémité du quai, et qui sert en même temps à élever l'eau nécessaire à une usine voisine. C'est une chaîne sans fin de fort calibre, constamment en mouvement dans le même sens. Elle circule le long du quai supportée à la fois par les tourets de commande et par des galets de roulement placés entre ces derniers.

Chaque appareil est formé de trois poulies montées sur le même arbre, et folles toutes trois sur cet arbre. La poulie médiane est munie d'empreintes sur sa jante; c'est elle qui reçoit le mouvement de la chaîne de touage; elle se meut aussi constamment dans le même sens. Chacune des deux autres poulies peut embrayer séparément avec cette poulie médiane et participer à son mouvement de rotation. Il suffit pour cela de faire tourner l'arbre commun dans un sens ou dans l'autre; un écrou de bronze dont il est muni à chacune de ses extrémités agira sur la poulie latérale située de son côté pour l'écarter ou la rapprocher de la poulie médiane, avec laquelle elle pourra s'embrayer par friction simple. Cette action des deux écrous est simultanée, c'est-à-dire qu'une poulie s'approche et embraie pendant que l'autre s'écarte et débraie, et que dans la position moyenne, les deux poulies sont débrayées; c'est la position du repos.

Si nous enroulons alors sur chacune des poulies latérales, et dans le même sens, une corde dont le bout libre sera attaché à chacune des extrémités d'un même bateau, il deviendra possible de faire mouvoir ce bateau dans le sens de sa longueur.

On y arrivera en faisant tourner l'arbre commun dans un sens voulu, la poulie qui embrayera fonctionnera avec la poulie du milieu, la corde en s'enroulant, tirera le bateau, tandis que la poulie opposée, qui, étant débrayée, reste folle sur l'arbre, laissera filer une égale longueur de corde.

On obtiendra le mouvement inverse en faisant tourner l'arbre en sens contraire, et le repos, en détournant simplement l'arbre pour débrayer la poulie en prise, sans embrayer l'autre. Dans cette dernière position, un système de freins agit sur les poulies pour les fixer et empêcher le mouvement de continuer.

Quand nous aurons dit que le mouvement de commande est communiqué à l'arbre des trois poulies par une roue dentée et une chaîne de Gall que peut manœuvrer l'homme qui dirige déjà le bec mobile de la trémie, et que les embrayages par friction conique des poulies, en se produisant progressivement, entraînent doucement le bateau sans lui communiquer de secousses, on concevra combien ce système est pratique et les services qu'il peut rendre. C'était le complément indispensable de l'installation.

Un appareil semblable est disposé sous chaque trémie.

Chacun des culbuteurs débite facilement 120 tonnes à l'heure, les wagons se meuvent par la gravité, et la compagnie paie moins de deux centimes à la tonne pour la main-d'œuvre proprement dite d'embarquement.

Cela permet, tout en amortissant les dépenses d'installation. de réaliser chaque année des économies considérables sur l'ancien système d'embarquement.

La Compagnie a embarqué, en 1888, 305,389 tonnes; elle pourrait facilement faire le double de ce chiffre avec l'installation actuelle.

Telle est la puissance de cette installation que nous avons tenu à décrire minutieusement car c'est un facteur très important de l'exploitation de la houille dans le Nord.

Historique

Nous avons parlé succinctement de l'exposition des Mines de Bully-Grenay. Il est bon pour qu'un document reste de cette grande enquête industrielle de 1889, de se rendre compte des origines de cette affaire si bien menée et si intéressante.

C'est en 1850 que la Compagnie des Mines de Béthune commença les premières recherches du charbon sur le territoire qui devait, quelques années plus tard, former l'étendue de sa concession.

Elle est à ce titre, il ne faut pas l'oublier, l'un des inventeurs du bassin houiller du Pas-de-Calais. Il est inutile d'insister sur les difficultés de toute sorte qu'elle eut à surmonter aux débuts de son entreprise. Le pays qu'elle devait enrichir par le travail était alors à peu près désert, dénué de toutes ressources, dépourvu surtout des moyens de transport industriel. Tout était à créer. Il fallait en quelque sorte transformer la surface, avant de pénétrer dans les profondeurs du sol pour en exploiter les richesses.

Nous devons rendre un juste hommage à l'infatigable persévérance des fondateurs, et particulièrement de M. **Alexis Boittelle**, qui ont su triompher de tant d'obstacles et faire ainsi régner l'aisance à la place de la pauvreté, en procurant les moyens d'existence à tant d'ouvriers.

La concession des Mines de Béthune fut constituée définitivement par un décret en date du 16 janvier 1853, entre les Compagnies de Lens et de Nœux, sous la forme d'un quadritère dont la longueur traverse le bassin houiller suivant son axe transversal.

L'étendue de la concession était alors de 5,761 hectares. Depuis, en 1877, à la suite d'un sondage exécuté au sud du bassin, et qui démontrait l'existence du charbon au-delà de la limite méridionale assignée jusqu'alors au terrain houiller, la concession fut augmentée de 591 hectares, ce qui porte son étendue totale à 6,352 hectares.

La concession s'étend sur huit communes et mesure dix kilomètres environ de longueur sur un peu plus de six kilomètres de largeur moyenne.

Les travaux du premier fonçage succédant aux recherches préliminaires, avaient été commencés dès 1851, sur la commune de Bully, au Nord du village, et la fosse n° 1, achevée en deux ans, produisait dans la seconde moitié de l'année 1853, plus de 4,000 tonnes de houille.

Les années suivantes donnèrent lieu, pour la même fosse, à une production moyenne de 30,000 tonnes.

Bientôt de nouveaux sièges d'extraction furent ajoutés au premier. Le n° 2, au couchant de la concession, est creusé en 1855 et entre en ligne vers le milieu de 1857; puis le n° 3, foncé presque en même temps, au nord du puits n° 1, sur la commune de Vermelles, recoupe en 1858, vers le centre du bassin, les charbons à 30 0[0 de matières volatiles qu'il exploite encore aujourd'hui.

Le puits n° 4 vient plus tard, en 1866, dans la partie septentrionale de la concession; il rencontre des charbons demi-

gras, peu demandés alors; on jugea dans la suite que cette fosse était mal placée et qu'il y avait lieu de l'abandonner pour la rétablir, quand les besoins le demanderaient, sur un point plus avantageux.

Plus tard encore, en 1873, au moment du grand effort industriel qui donna tant d'impulsion aux affaires, la Compagnie résolut de participer au mouvement général, en décidant le fonçage simultané de trois nouvelles fosses, les nos 5, 6 et 7, dont la dernière entra en extraction à la fin de l'année 1876. Cet effort considérable devait décider de la grande prospérité de la Compagnie. Les fosses n° 5 et n° 7 sont établies à l'Est de la concession, dans une région alors inconnue et qui se trouve être la plus fertile qu'on eût encore exploitée, notamment pour le n° 5. Le puits n° 6, situé entre le n° 1 et le n° 3, ne devait pas être moins bien partagé.

Diagramme de production

Le diagramme que nous offre la Compagnie est comme le résumé de la vie sociale, on voit l'extraction se développer et arriver à son plus haut point dans l'année 1889.

On y voit l'extraction, restreinte pendant la première période, augmenter lentement avec les premières fosses. C'est l'époque difficile, celle des tentatives souvent infructueuses. Les premiers travaux ne sont pas tous heureux. Ils rencontraient des terrains accidentés, renversés, repliés plusieurs fois sur eux-mêmes, notamment aux fosses du sud, les deux premières. Puis, les études se complétant, le régime s'établit, et l'extraction demeure sensiblement stationnaire, variant entre 200,000 et 250,000 tonnes pendant une assez longue période, jusqu'en 1874. Vient alors le grand mouvement industriel dont nous avons parlé plus haut. C'est, pour Bully-Grenay, la date d'une véritable renaissance. En même temps que les fosses nouvelles sont entreprises, on perfectionne les installations anciennes, on remplace les machines devenues trop faibles par des engins puissants, capables de descendre aux plus grandes profondeurs. On crée des cités ouvrières, villages entiers, comptant plusieurs milliers d'habitants, munis de leurs établissements d'intérêt public. Il semble qu'un nouveau charbonnage ait succédé au premier. Grâce à une impulsion aussi vive, la Compagnie prend rapidement une grande importance; la production s'élève à mesure que les fosses nouvelles arrivent au charbon et passe de 406.000 tonnes en 1877 à 812.000 en 1882. Elle est presque doublée en cinq ans. Là, en 1882, une venue d'eau qui se déclare dans les travaux de la fosse n° 6, prend en quelques jours des proportions inquiétantes. Il faut suspendre la production du siège pour consacrer à l'exhaure toutes les forces dont on dispose. Il s'en suit une diminution momentanée et la courbe de la production descend jusqu'en 1884 à 677,200 tonnes, pour reprendre bientôt son cours ascendant, la venue d'eau ayant à peu près disparu.

Nous arrivons ainsi à l'année 1888, qui donne le chiffre de 929,038 tonnes le plus élevé qui ait été atteint Celui de l'année 1889 sera plus fort encore; il dépassera certainement un million de tonnes!

Conditions industrielles générales

Les conditions industrielles dans lesquelles s'effectue aujourd'hui la production peuvent être résumées par les chiffres suivants :

La Compagnie occupe aujourd'hui 3,359 ouvriers, chiffre de l'année 1888, dont 2,676 au fond et 683 au jour. La production par ouvrier du fond a été, pour la même année 1888, de 347 tonnes et de 276 tonnes par ouvrier, pour tout l'ensemble jour et fond compris.

Ces mêmes chiffres pour l'année 1877 étaient respectivement de 237 tonnes par ouvrier du fond et de 183 tonnes pour l'ensemble jour et fond.

Ils indiquent les progrès réalisés pendant cette période de onze ans. Il convient de dire que c'est principalement à la mise en œuvre de chantiers plus riches qu'on doit attribuer cette amélioration de l'effet utile ainsi qu'à l'augmentation des journées de travail pour l'année 1888.

Institutions ouvrières.

Il nous faut parler des institutions ouvrières sans lesquelles il n'y a pas de bonne exploitation minière.

A Béthune les ouvriers reçoivent gratuitement leur chauffage.

La Compagnie a délivré de ce chef 15,664 tonnes de charbon pendant l'année 1888.

La Compagnie a fait construire près de 1,500 maisons parfaitement aménagées qui sont louées avec un jardin de plusieurs ares à des prix variant de 36 à 72 francs par an, suivant l'importance de la construction. Le prix des loyers est tellement réduit, qu'il suffit à peine à couvrir les frais d'entretien, de contributions et d'assurances.

En dehors des jardins attenant aux maisons, la Compagnie loue à ses ouvriers à des conditions très modérées, de grands terrains, et leur accorde à vil prix les engrais nécessaires à la culture. Chaque année tous les jardins sont visités par le personnel supérieur de la Compagnie, et des prix s'élevant à plus de 600 francs sont accordés aux ouvriers qui ont obtenu les plus beaux produits.

Des prix de même importance sont donnés comme récompense aux ménagères, pour la propreté et la bonne tenue des maisons.

La Compagnie a établi en 1884 sur les bases les plus larges une caisse de retraite qui assure des moyens d'existence aux ouvriers dans leurs vieux jours et attache le personnel à la Compagnie.

D'accord avec la caisse de secours, elle alloue aux femmes des réservistes et des soldats de l'armée territoriale des indemnités pendant toute la période passée sous les drapeaux par le chef de famille.

La Compagnie a installé une vaste boulangerie qui livre

chaque jour à ses ouvriers plus de 4,000 kilog. de pain de qualité supérieure et à 20 °/o en dessous du cours.

Une boucherie coopérative fournit aux ouvriers d'excellente viande à de bonnes conditions.

Un magasin d'épiceries délivre des marchandises de toute première qualité au prix du gros.

De vastes écoles ont été créées au milieu des cités ouvrières pour l'instruction des enfants.

Enfin la Compagnie a fondé, en 1873, pour ses ouvriers une caisse d'épargne, à laquelle elle a su donner de l'attrait, en accordant des chances de lots, à l'intérêt de l'argent placé. Les dépôts s'élèvent actuellement à 600,000 francs : presque tous les ouvriers y contribuent pour une somme plus ou moins importante. C'est là une œuvre essentiellement moralisatrice, car tout ouvrier qui possède devient par cela même, en général un ouvrier économe et laborieux.

Les sacrifices consentis si généreusement par la Compagnie s'élèvent à près de 500,000 francs par an, soit 163 francs par ouvrier ou 0,57 à la tonne. Ils ont dû contribuer à éloigner de la Compagnie les grèves qui à certaines époques, ont atteint la plupart des charbonnages du Pas-de-Calais.

Les résultats que nous venons de consigner sont dus aux efforts combinés d'un conseil d'administration d'élite composé de M. **de Marcère**, sénateur, comme président, de MM. **Degouy**, *Vice-Président ;* **Plichon**, *Secrétaire ;* **Boittelle**, *Admitrateur;* **Pagès**, *id.;* **Mathieu**, *id.;* **Ch. Petit**, *id.*

La direction est assurée par la collaboration intelligente et infatigable de MM. **Dumont**, agent général et **Rotteleur**, ingénieur en chef.

Pour le visiteur, ce qui restera de l'Exposition de Béthune en 1889, c'est l'impression produite par le relief du rivage et les installations. Le parti qu'on a su tirer d'un gîte parfois ingrat, indique, outre une grande puissance de production et une entente remarquable, des conditions économiques les plus favorables à une affaire industrielle.

LES MINES DE MEURCHIN

Les mines de Meurchin ont tenu à offrir au public outre les excellentes photographies de leurs **deux fosses N° 1** et **N° 3** du plan complet de leur concession à une grande échelle.

On sait que cette concession est au nord de celle de Lens et de Courrières, à cheval sur les deux ; elle exploite les faisceaux de houille demi-grasse du bassin houiller à l'opposé du grand recouvrement dans lequel est la principale exploitation de Courrières et de Lens.

Mais ce qui paraît avoir surtout préoccupé Meurchin dans son exposition c'est la qualité et le classement de ses charbons.

Les lavoirs et les triages très complets de Meurchin donnent d'abord :

Classification industrielle des charbons

1. Une classification industrielle des charbons criblés sur barreaux ronds écartés de 40 millimètres ;
2. Comme dérivés, des fines lavées de 0 à 3 millim. trous ronds ;
3. Petits grains lavés de 3 à 5 millim., trous ronds, très jolie qualité ;
4. Petit grains lavés de à 8 millim., trous ronds ;
5. Grains lavés de 8 à 10 millim., trous ronds ;
6. Grains lavés de 12 à 16 millim., trous ronds ;
7. Gros grains lavés de 16 à 30 millim., trous ronds ;
8. Petits gailletins lavés de 30 à 55 millim., trous ronds ;
9. Gros gailletins lavés de 55 millim. et au-dessus.

Classification commerciale

La classification commerciale des produits du lavoir est très intéressante car elle montre tout le parti qu'on peut tirer des mélanges judicieux.

Fines lavées de 0 à 8 millim., trous ronds, pour l'industrie et la fabricatton des agglomérés.

Fines lavées de 0 à 30 millim., trous ronds, pour l'industrie. C'est un produit excellent pour le chäuffage économique des chaudières.

Grains lavés de 8 à 12 millim., trous ronds pour l'industrie également.

Grains lavés de 12 à 30 millim., trous ronds pour l'industrie et le chauffage domestique. C'est un combustible superbe.

Gailletins lavés de 30 à 50 millim., têtes de moineaux pour le chauffage domestique.

Enfin, gailletins lavés de 55 millim., pour le chauffage domestique.

Les briquettes de 7 kil. fabriquées par la Compagnie à deux pas d'un canal sont remarquables par la teneur en cendres.

Un 1er type à 9 1/2 de cendre pour la consommation industrielle.

Un 2e type à 7 1/2 pour le même objet.

Un 3e type à 5 1/2 pour la marine et les chemins de fer.

Enfin un dernier type à 3 1/2 de cendre représente évidemment un produit de premier ordre destiné aux torpilleurs. Il paraît fabriqué avec des fines lavées de 5 à 8 millim. qui sont probablement très pures.

L'usine à briquettes et un premier lavoir ont été construits en 1880 et un deuxième lavoir en 1887. Le quai d'embarquement date de 1881. C'est donc très résolument et très intelligemment que Meurchin est entrée dans la voie des manipulations des charbons auxquelles le Nord et le Pas-de-Calais ont été si longtemps réfractaires.

Renseignements complémentaires.

Voici quelques renseignements sur les fosses :

1° Puits n° 1, situé à Bauvais (Nord), creusé de 1857 à 1859. Profondeur 283 mètres, niveau d'exploitation 272. Diamètre 4 mètres. Cuvelé en bois sur 80 mètres de hauteur.

1 machine d'extraction horizontale à 2 cylindres de 180 chevaux; cages en fer à 2 étages contenant 4 berlines en tôle d'acier contenant 460 kil. de charbon. Un ventillateur Guibal de 7 mètres. Pas de grisou. Epuisement par bennes guidées de 2,500 litres. Le puits est muni de hauts-volants avec chariots permettant le changement rapide des cages et le remplacement des bennes à eau. Celle-ci sont en fer. Force motrice 6 générateurs de 100 m. q. de surface de chauffe.

2° Puits n° 3. Siège double creusé par le système Chaudron, 2 puits distants de 30 mètres d'axe en axe, ayant chacun 3m,20 de diamètre dans les collets du cuvelage. Profondeur 300 mètres. Niveau d'exploitation 286 mètres. Hauteur du cuvelage 80 mètres. Sables aquifères et marnes argileuses à la tête sur 30 mètres de hauteur. Une machine d'extraction sur l'un des puits, l'autre ne servant qu'à l'aérage. Cette machine est horizontale, 2 cylindres de 250 chevaux. Cages de fer à 2 étages. 4 berlines en tôle de fer de 430 kil. de contenance (Elles vont être remplacées par des berlines en tôle d'acier de 460 kil.). Un ventilateur Guibal de 9 mètres. Pas de grisou également. Epuisement par caisses à eau introduites dans les cages,

d'une contenance de 1,600 litres. Chose très intéressante, on y installe la perforation mécanique. Force motrice 7 générateurs de 100 m. q. chacune.

Le chantieur de la fosse n° 1 comprend, outre les bureaux et magasins, un atelier d'ajustage et de menuiserie pour les réparations, avec machine motrice de 25 chevaux. Ces ateliers et le chantier sont éclairés à la lumière électrique. On voit que tout est au progrès à Meurchin.

Usine à briquettes et lavoirs.

Deux lavoirs, système Coppée, modifié, pouvant produire ensemble 55 tonnes à l'heure? L'usine comprend deux presses Couillard, produisant chacune 10 tonnes à l'heure de briquettes de 7 kilogrammes. Force motrice, 3 générateurs demi-tubulaires de 150 m. q. chacun.

Quai d'embarquement.

Bassin ou port sur la Duèle de 180 mètres sur 40 mètres. Trémies de chargement, système des mines de Lens, avec wagons à caisse basculante et fermeture automatique, soulevés par les grues des locomotives.

Nombre de machines de la Compagnie.

13 Machines à vapeur de 760 chevaux ;
3 Locomotives ;
40 Wagons.

Population. — Salaires. — Habitations.

Le nombre d'ouvriers employés a été en 1888 de 883, au fond et au jour. Leur salaire s'est élevé à 1,016,868 fr. 90.

La plus grande partie des ouvriers est logée dans les villages environnants. La Compagnie a construit 118 maisons louées à raison de 5 fr. par mois, bien qu'elles aient coûté en moyenne 2,800 fr. l'une sans le terrain. La location couvre les frais d'entretien.

Caisse de secours.

Une Caisse de secours, fondée en 1859, assure aux ouvriers les secours et les médicaments en cas de maladie, ainsi que les retraites pour la vieillesse. Elle est alimentée par une retenue de 3 0/0 sur les salaires et une allocation de 1 0/0 de la Société. Les recettes s'élèvent ainsi à 40,000 fr. par an ; les dépenses n'atteignent pas tout à fait ce chiffre. L'encaisse, qui était de

75,292 fr. le 31 décembre 1888, est placée en dépôt à la Compagnie à intérêts de 5 0/0 l'an.

Le chauffage est distribué gratuitement aux ouvriers; en 1888, il a été livré 2,413 tonnes de charbon aux ouvriers dans ce but.

Production.

Voici la production depuis l'origine :

1859	4.512 T.	Report.	533.769 T.	Report.	1.344.349 T.
1860	38.708	1870	60.172	1880	119.701
1861	40.650	1871	61.324	1881	127.789
1862	44.605	1872	70.076	1882	159.766
1863	55.378	1873	89 076	1883	184.349
1864	55 320	1874	82.911	1884	183.451
1865	68.399	1875	79.815	1885	195.079
1866	69.979	1876	67.380	1886	202.781
1867	50.043	1877	83.031	1887	203.870
1868	49.446	1878	107.057	1888	217.550
1869	56.729	1879	109.738		
	533.769		1.344.349		2.938.685 T.

La Société est administrée par un Conseil composé de cinq membres, savoir :

M. **Lacherez**, propriétaire à Armentières, président, qui s'occupe activement de l'affaire. Tout le monde est unanime à lui reconnaître beaucoup de savoir et de compétence; il est administrateur du charbonnage belge d'Anderlues, de la Société des Ciments français, à Boulogne-sur-Mer, etc.;

M. **Rosselet**, banquier, à Abbeville, vice-président;

M. **Clainpanain**, propriétaire, à Lille, secrétaire;

M. **Boudignier**, propriétaire, à Lille;

M. **Parisse**, entrepreneur, à Lens.

La direction est assurée par deux ingénieurs du mérite le plus incontesté, M. **Thiry** directeur et notre excellent camarade M. **Doise**.

On le voit, l'amour du progrès et la bonne administration qui sont comme la caractéristique des mines de Meurchin, s'expliquent maintenant.

En résumé on sent que toutes les sociétés dans le Pas-de-Calais sont entraînées dans un courant de progrès qui fait soigner tous les détails dans les immenses concessions comme dans les autres : noblesse industrielle oblige.

LES MINES DE DOURGES

Dourges est située entre l'Escarpelle et Courrières dans cette région où le bassin paraît avoir subi un léger étranglement.

Coupes Nord-Sud

Nous avons là à étudier quatre coupes très intéressantes Nord-Sud passant par les fosses Henriette, Mulot, De Clercq et Hély d'Oissel.

Toutes ces coupes sont comprises dans la région avoisinant le côté Sud du bassin c'est-à-dire les terrains renversés.

Au Nord la concession d'Ostricourt est dans les maigres. A gauche, il y a la vaillante exploitation de Drocourt dans le recouvrement dévonien et Courcelles-les-Lens dans la même situation à droite.

Dourges est donc en plein dans les gras et dans la partie normalement la plus riche du bassin.

L'ensemble du gîte nous paraît assez tourmenté. A la coupe Hély d'Oissel nous observons que les terrains en place sont assez fortement redressés eux-mêmes, notamment dans la partie médiane, de sorte que les terrains en place forment avec la partie renversée un véritable V presque aigu et couché. La fosse Hély d'Oissel est dans cette région Sud au voisinage des renversés.

A la fosse De Clercq, au contraire, les couches notamment dans la partie Nord s'aplanissent en indiquant une régularité, une fréquence et une puissance assez grandes dans les gras. La fosse est dans cette région et paraît appelée à un grand avenir.

A la fosse Mulot, la coupe indique au Sud, des plissements importants et des brouillages caractéristiques. Mais à partir de la fosse en allant au Nord, le gîte se régularise et les bowettes traversent un terrain relativement régulier.

Chose assez remarquable, les couches demi-grasses paraissent replonger au Nord du côté d'Ostricourt.

La coupe N.-S. passant par la fosse Henriette est plus complète et comprend toute la concession.

Elle part du Sud, de la grande faille des terrains renversés et va jusqu'au Nord aux limites d'Ostricourt.

Cette coupe est très satisfaisante au point de vue de la régularité et de la puissance du gîte. L'inclinaison des couches est faible en général sauf au Nord où elles se relèvent vivement mais accidentellement selon toute vraisemblance.

La fosse Henriette est à peu près au milieu de la concession.

Telle est la description sommaire de ce gîte intéressant qui complète très heureusement les études de l'Escarpelle et de Courrières. Ces quatre coupes Nord-Sud sont encore quatre documents ou profils, en travers à ajouter à tous ceux que nous avons mentionnés.

Avec eux, qui se lancera dans la construction d'un relief complet du bassin analogue à celui que M. **Bar** fait à Courrières? Ce serait une entreprise digne de tenter cet ingénieur de talent et de gout.

Fosse de Clercq

Trois plans nous montrent les installations de la fosse De Clercq si bien agencée et si complète.

La machine est verticale le chevalement très élégant s'appuyant sur deux colonnes en fer, bissectrices de l'angle, qui donnent toute la stabilité voulue.

Les criblages suivent, avec un petit monte charge à crémaillère, genre de Quillacq.

Parachute de Dourges

Le parachute de Dourges est exposé, — grandeur naturelle, avec la partie supérieure de la cage, sur longrines en rails et la traverse qui l'assujettit dans le puits, — au milieu de l'emplacement occupé par l'Exposition de ces mines.

C'est un parachute par pincement des rails.

Le poids de la cage tend un ressort puissant à lames qui fait mouvoir un arbre passant de côté sous le plafond de la cage.

Cet arbre porte deux index qui dans la position du repos abaissent et tiennent en respect deux griffes agissant sur les deux côtés du rail Vignole. Si les guides ne les retiennent plus, par suite de la détente du ressort à lames, les index laissent les griffes livrées à l'impulsion d'un ressort à boudin qui les amène vigoureusement et instantanément en contact avec le boudin du rail qu'elles pincent énergiquement.

Appareil à pousser les berlines dans les cages

Signalons comme invention nouvelle un appareil à pousser les berlines dans les cages, conçu par notre excellent camarade M. **Rossigneux** et exécuté sur ses plans par MM. **Maillet et Compagnie**, à Anzin.

Un cylindre à vapeur vertical actionne par crémaillère une grande poulie différentielle qui fait mouvoir une chaîne sans fin à circuit fermé, de façon à lui faire parcourir à chaque pistonnée une course horizontale de trois mètres suffisante pour pousser les berlines dans la cage.

L'ouvrier n'a qu'à manier un levier de commande pour que

le chargement ait lieu. A l'aide d'un débrayage tout est remis en l'état primitif pour une nouvelle cordée et ainsi de suite.

Cet appareil très ingénieux évite les approches du puits toujours très dangereux et donne une économie de temps dans le chargement. Nos compliments à M. **Rossigneux** et à MM. **Maillict et Compagnie**.

Photographies.

Signalons encore les quatre photographies des fosses De Clercq, Hély d'Oisel, Mullot et Saint-Henriette ainsi que le four à coke et lavoir de la Cie.

Tour Eiffel en coke.

Une tour Eiffel en coke des mines de Dourges indique que là est l'industrie qui apporte le plus gros appoint aux bénéfices de la Compagnie. Ce monument curieux et pittoresque occupe le fond de l'Exposition.

Charbons et Cokes.

Les grains lavés pour forges de 2 à 5 millimètres, que nous offre Dourges, sont très purs et brillants ainsi que les lavés de 5 à 10 millimètres et de 10 à 30. Le coke est magnifique, luisant et métallique.

Historique

Il est bon ainsi que nous nous en sommes fait une obligation pour que ce livre marque bien l'étape industrielle de 1889, de rappeler les origines des sociétés dont nous nous occupons.

Découverte de la houille. — En 1840, Madame **de Clercq**, voulant obtenir de l'eau jaillissante dans son parc d'Oignies (Pas-de-Calais), fit faire un forage par M. **Mulot**, que les travaux du puits de Grenelle, à Paris, avaient fait connaître, et elle découvrit le charbon à la profondeur de 151 mètres. Cette initiative a placé le nom de Madame De Clercq au premier rang parmi ceux auxquels la reconnaissance publique est acquise.

En effet, c'était la première fois que la présence de la houille était constatée dans le département du Pas-de-Calais, en dehors des anciennes exploitations du Boulonnais.

Concession de Dourges. — A la suite de cette découverte, Madame de Clercq, s'adjoignant M. Mulot, présenta au Gouvernement une demande en concession, qui aboutit, le 5 août 1852, à un décret octroyant aux demandeurs la concession de Mines, dite concession de Dourges, s'étendant sur une superficie de 37 kilomètres carrés 87 hectares.

Fosse n° 1. — Madame de Clercq et Monsieur Mulot se mirent

en devoir d'exploiter leur concession et ouvrirent un premier puits, sur le territoire d'Hénin-Liétard

Ce puits, atteignit la profondeur de 104 mètres 55 c. dans le courant de l'année 1853.

Monsieur Mulot avait inauguré, pour son creusement, le procédé de fonçage à niveau plein, repris plus tard avec succès par MM. **Kind** et **Chaudron**. Cela est très intéressant à connaître au point de vue de l'histoire des mines. Le revêtement en pièces de chêne, assemblées comme les douves d'un tonneau, dont il avait été garni dans la traversée des terrains aquifères, ne résista pas à la pression combinée de l'eau et des terrains et le puits s'écroula en juin 1854.

Fosse Sainte-Henriette ou n° 2. — A 50 mètres environ de distance du premier puits, en août 1854, les concessionnaires en ouvrirent un second, dit Fosse Sainte-Henriette ou n° 2, en employant, pour son creusement, le procédé habituellement en usage et sanctionné par l'expérience.

Cette seconde tentative fut couronnée d'un plein succès. — En août 1855, le terrain houiller fut atteint à la profondeur de 144 mètres 80 cent. et une première veine, nommée Saint-Louis, fut rencontrée à la profondeur de 155 mètres.

Société de Dourges. — Après cet heureux résultat, Madame de Clercq et Monsieur Mulot, les 22 septembre, 2 novembre et 4 décembre 1855, fondèrent la société de Dourges, propriétaire actuel de la concession de ce nom.

Cette Société est civile a son capital divisé en dix-huit cents actions, nomitatives ou au porteur, de 1,000 fr. chacune.

La Fosse Sainte-Henriette entra en extraction en mars 1856.

Fosse Mulot ou n° 3. — Au mois de septembre 1858, une nouvelle fosse, dite Mulot ou n° 3, fut ouverte sur le territoire d'Hénin-Liétard. Ce puits, dont le creusement s'effectua sans accident notable, atteignit le terrain houiller à la profondeur de 154 mètres et entra en extraction le 22 mars 1860.

Fosse Hély d'Oissel ou n° 4. — Le 20 juin 1867, la Société entreprit sur le territoire de la commune de Noyelles-Godault le fonçage d'une troisième fosse, nommée Hély d'Oissel ou n° 4.

Les travaux, suspendus en janvier 1868, pour attendre le résultat d'un sondage exécuté à une distance de 300 mètres environ au sud-ouest de ce puits, furent repris le 12 avril 1870; le terrain houiller fut rencontré à la profondeur de 146m40, et, le 18 mars 1875, la Fosse Hély d'Oissel atteignit la profondeur de 294m59.

Arrêtée à cette profondeur, elle fut encore l'objet de travaux d'aménagement préliminaires à l'extraction du charbon, qui fut commencée en mars 1876.

Chemin de fer et quai d'embarquement. — Pendant que la Société de Dourges effectuait le creusement de son quatrième puits, elle se préoccupait d'établir un quai d'embarquement pour les expéditions de charbon par eau et un chemin de fer, devant relier tous ses puits entre eux, ainsi qu'à la gare d'Hénin-Liétard et au quai d'embarquement en projet.

Le 2 septembre 1870, elle obtenait la concession d'un chemin de fer réalisant les conditions qu'elle recherchait, et, en 1875, le chemin de fer et le quai d'embarquement étaient terminés et utilisés pour le service des expéditions de charbon.

La longueur totale du chemin de fer était de 6,375 mètres et la superficie du quai d'embarquement ou rivage, de 7 hectares.

Fosse Darcy ou n° 5. — Le 30 octobre 1876, une cinquième fosse, dite Darcy ou n° 5, fut ouverte sur le territoire de la commune de Noyelles-Godault.

Pour des motifs commerciaux, le creusement en fut interrompu, la profondeur atteinte n'étant encore que de 10^{m}50. Les travaux n'ont pas été repris depuis cet arrêt, la Société ayant jugé utile de porter ses efforts sur d'autres points et de remettre à une date plus éloignée la continuation des travaux de la Fosse Darcy.

Pendant neuf ans, la Société de Dourges développa son exploitation dans les trois fosses existantes et porta ainsi le chiffre de sa production annuelle de 119,861 tonnes à 307,319 tonnes.

Elle dirigea en même temps des recherches vers la riche concession de Courrières. Ces recherches aboutirent à la découverte d'importantes veines de charbon, sur lesquelles il fut décidé qu'on établirait un nouveau et important siège d'extraction.

Fosse de Clercq ou n° 6. — En suite de cette décision, le 2 mai 1885, la fosse de Clercq ou N° 6, fut ouverte sur le territoire de la commune d'Hénin-Liétard, elle rencontra le terrain houiller à la profondeur de 150^{m}30 et le 20 février 1887, elle fut arrêtée à la profondeur de 290^{m}13. En mars 1888, eût lieu la première extraction de charbon à cette fosse, qui fut reliée au réseau des autres puits par un chemin de fer de raccordement livré à l'exploitation le 26 juillet 1888. Ce nouvel embranchement porta la longueur totale du chemin de fer de la Compagnie à 7,567 mètres.

La mise en exploitation de la Fosse de Clercq donna une nouvelle impulsion à la Société de Dourges, qui continua d'ailleurs son mouvement d'accroissement dans les anciens puits. Cette production atteignit 284,084 tonnes de charbon marchand en 1888 (dont 49,541 tonnes pour la part de la Fosse de Clercq) et marche actuellement (mai 1889) sur le pied de 500,000 tonnes par an.

Atelier de carbonisation et lavoir. — Pendant l'année 1888, la Société de Dourges compléta ses installations par l'établissement, à proximité de la Fosse-Saint-Henriette, d'un lavoir à charbon et d'une batterie de fours à coke, dont le nombre, maintenu à 20 en 1888, s'élève aujourd'hui à 40.

Gisement. — Le gisement de charbon exploité par la Société de Dourges comprend la série des qualités s'étendant, depuis le charbon trois-quarts gras, à 17 pour cent de matières volatiles, jusqu'au charbon flambant à gaz à 32 pour cent de

matières volatiles, en passant par les houilles grasses maréchales propres à la forge.

Plusieurs veines donnent un charbon éminemment apte à la fabrication du coke.

La Société a constaté aussi la présence, dans la concession de Dourges, d'un gisement de bon charbon demi-gras renfermant 13 à 15 pour cent de matières volatiles, dont il sera tiré parti ultérieurement. C'est là une découverte très importante pour l'avenir de la Société, qui est ainsi assurée de pouvoir produire dans un délai peu éloigné, une qualité de charbon particulièrement recherchée et relativement peu abondante dans le bassin houiller du Pas-de-Calais. Les puits de la Société de Dourges sont établis sur les dimensions suivantes :

Fosse Sainte-Henriette ou N° 2, diamètre 4m04, profondeur 308m80.

Fosse Mulot N° 3, diamètre 4m02, profondeur 461 m.

Fosse Hély d'Oisel N° 4, diamètre 4m04, profondeur 294m80.
Fosse de Clercq N° 6, diamètre 4m02, profondeur 290m13.

Production

Le tableau suivant indique la production annuelle de la Société de Dourges en charbon marchand, depuis l'origine de l'exploitation.

ANNÉES	PRODUCTION EN TONNES	ANNÉES	PRODUCTION EN TONNES
1856	16 996	1873	93 916
1857	41 053	1874	101 389
1858	34 036	1875	119 861
1859	30 091	1876	123 868
1860	26 969	1877	153 675
1861	44 987	1878	187 692
1862	55 453	1879	195 937
1863	73 840	1880	218 987
1864	84 794	1881	233 628
1865	90 882	1882	242 025
1866	105 577	1883	256 025
1867	112 312	1884	240 299
1868	103 523	1885	237 392
1869	105 778	1886	307 316
1870	97 575	1887	307 280
1871	98 542	1888	384 084
1872	96 208	1889	probable 500 000

Personnel, Caisses de secours, Matériel. — La Société de Dourges occupe 2,000 ouvriers de toutes catégories. Une Caisse de secours établie depuis 1886 vient en aide aux ouvriers et à leurs familles dans les cas de maladie, de décès ou d'incapacité de travail.

La Société donne aussi à des intervalles réguliers des allo-

4

cations gratuites de combustible à ses ouvriers. Elle a construit pour eux, 485 maisons, qu'elle leur loue à des conditions extrêmement réduites, variant de 3 à 5 francs par mois et atteignant très exceptionnellement 6 francs par mois, selon la dimension des maisons.

Matériel de transport. — La Société de Dourges possède pour le service de ses transports :

3 locomotives;
20 wagons tombereaux;
99 wagons culbuteurs métalliques;
41 wagons à ballast ou plateformes.

Conclusion

On le voit, la Société de Dourges est encore une de celles qui ne s'arrêtent pas dans le progrès. Elle est, elle aussi, en 1889 au maximum de production depuis son origine.

Sagement et posément menée au point de vue technique comme au point de vue commercial, Dourges, dans le bel ensemble du Pas-de-Calais fait bonne et belle figure.

Le Conseil d'administration justifie, du reste, cette excellente impression; il se compose de :

MM. Louis de **Clercq**, député, président; Paul **Mély-d'Oisel**, vice-président; Henry **Farcy**; Alexandre Comte de **Boisgelin**; Auguste **Crombez**; Emile **Cornuault**. *Le Directeur* M. Armand **Voisin**, ingénieur en chef au corps des mines, dont le nom est bien connu dans les exploitations houillères est assisté de M, **Rossigneux**, un de nos jeunes camarades du plus grand avenir et de M. **Roux**, de l'École des mines de Paris. Avec de pareils éléments et peut-être quelque fusion avec les petites concessions voisines, Dourges doublera un jour sa production.

LES MINES DE LIÉVIN

Les mines de Liévin ont une très coquette et très compacte exposition à gauche de Lens.

Est in locus, comme dit le proverbe, car on sait que Liévin est au sud de Lens dans la région des gras et des terrains renversés. Examinons d'abord les plans comme à l'ordinaire.

DOCUMENTS.

Coupe géologique par le siège 3-4

Nous attendions avec impatience la coupe nord-sud de cette Compagnie.

Elle nous la donne tout de suite à droite de son exposition.

Disons immédiatement qu'elle nous fournit la notion d'un terrain houiller ou la richesse minérale est très condensée. Près de trente veines sont reconnues par le siège 3-4. Les terrains renversés à gauche sont évidemment toujours accidentés, mais à partir de 280 mètres environ on entre dans la région en place qui est merveilleuse de régularité et de richesse. Les travaux de Lens ont indiqué à partir de 400 mètres de profondeur une région parfaitement régulière comprenant dix-sept veines qui forment un magnifique faisceau. Ces veines se trouvent à droite du siège 3-4 et donnent entre Lens et ce siège un splendide parallélipipède exploitable jusqu'à 10,000 mètres de profondeur. De l'autre côté, suivant l'hypothèse que j'ai indiquée à Drocourt, les terrains en place s'étendent au sud sous le dévonien presque parallèlement à la ligne de contact de ce terrain. Il y a là une inconnue qui ouvre à l'avenir de Liévin de larges horizons. L'habile direction de M. **Viala**, saura tirer parti du reste.

Coupe géologique par le siège n° 1-5

La coupe par le siège 1-5 nous montre un autre profil en travers absolument conforme au précédent. La fameuse veine Dusouich y est presque horizontale dans la partie en place et les terrains renversés y occupent peut-être seulement une place un peu plus grande. De sorte qu'il semblerait que la régularité augmente à l'Est du côté de Courrières où est peut-être la partie la plus riche du gite.

Sièges n° 3 et 4, profils, coupes, plans

Signalons des profils, coupes, plans des sièges 3 et 4, nous montrant l'installation complète des deux puits séparés par une grande cour intérieure. Les générateurs forment la tête, les deux machines et les fosses, les côtés et la manipulation des charbons le quatrième côté du carré. Cette disposition très élégante et très symétrique sera évidemment fort remarquée.

Disons qu'à Liévin toutes les installations sont étudiées avec le plus grand soin à la Compagnie. C'est elle qui donne ses idées aux constructeurs et les traduit en excellents dessins.

Plan général du port d'embarquement

Le plan général du port d'embarquement sur la Deule nous paraît admirablement compris. Il y a là un quai de vente pour voitures, un bassin excellent, la route du Havre à Lille, le chemin de fer de la Société qui se relie à celui de Lens, la Souchez, une rivière parallèle qui suit le canal et, enfin, le quai des jardins, tout ce qu'il faut pour une expédition intensive par toutes les voies de transport combinées. Nous consacrons plus loin un chapitre spécial à l'embarquement si intéressant à Liévin.

Carte de la concession houillère de Liévin

La carte de la concession nous montre très clairement les limites de la grande bande qu'occupe Liévin à cheval sur Béthune, Lens et Courrières, et ayant à sa droite Drocourt. Ce dessin est particulièrement soigné et remarquable.

Fossiles

Liévin est la Société du Pas-de-Calais qui nous offre le plus grand nombre de fossiles houillers dans d'élégantes vitrines.

Citons-les pour les géologues :

Sphenopteris polyphylla-trifoliolata. Nummularia-herbacea. Sigillaria tessellata, levigata, elongata, Mamillaris, elegans. Sphenoptheris, chœrophylloides, obtusiloba, coraloides, herbacea. Pecopteris, Abbreviata, Simonis. Mariopteris Murihata, sphenopteroides. Nevropteris tenuifolia, rarinervis. Dyctiopteris, Brongniarti Calamitis cruciatus, cisti, rainosus, medulatus. Lepidodendron obovatum aculeatum. Cyclopteris orbicularis. Pecopteris dentata. Pinnularia columnaris. Asterophyllites equisetiformis. Diplotmema Zeilleri. Lepidophloios laricinus. Cilothopteris decurreus. Serli. Asteroterophyllites equisetiformis. Annularia sphenopyhlloides. Cordaites. Sphe-

nophyllum cunefolium, emarginatum. Nodules de charbon pleine roche. Aile d'insecte. Mystilus. Calamitis-cuti. Aphlebia crispa. Nevropteris heterophytla. Sigillaria reniformis. Lepidodendron aculeatum, etc.

Charbons

Nous voyons avec plaisir une vitrine contenant des échantillons de charbon : Fines, barreaux longs 0.010 à 0.030. Petit moyen. Tout venant 32 à 60 0[0. Gailletin. Gailleterie au-dessus 0.050. Tout venant 30 à 40 0[0. Industriel 0.10.

Signalons aussi un énorme bloc de charbon d'une seule pièce provenant de la veine Dusouich à 476 mètres de profondeur. Il possède les dimensions respectables suivantes : environ 1^m30 hauteur, 1^m largeur et 0^m75 épaisseur

Le charbon est d'excellente qualité et très brillant.

APPAREILS

Chargement par bateau

La Société de Liévin nous donne un modèle de son chargement par bateau, modèle au dixième avec l'appareil de transbordement type de wagon et caisse, etc.

Le wagon à deux compartiments est amené sur rail vis à vis du déversoir — qui à sa partie inférieure est muni d'un chemin en tôle — donnant dans le bateau. Deux crochets mus par deux élévateurs soulèvent le côté du wagon opposé au bateau et le renvoient à demi sur le déversoir. Dans ce mouvement, le côté du wagon regardant le déversoir s'ouvre de lui-même sous le poids du charbon au moyen d'un mécanisme spécial dû à M. **Viala**, l'éminent directeur. Le wagon vidé, les deux crochets s'abaissent et le wagon se ferme de lui-même.

On verra plus loin les détails de cette installation.

Treuil à air comprimé

Un treuil à air comprimé à deux cylindres manœuvre une poulie horizontale à gorge.

Ce treuil est parfaitement groupé pour passer dans les galeries et porte tout entier sur un petit train. Il a été exécuté dans les ateliers de **Diéden** à Lens. Sa poulie Champigny peut être remplacée par un tambour à double ou simple gorge.

Ventilateur avec moteur à air comprimé

Le ventilateur avec moteur à air comprimé pour l'intérieur

des travaux est aussi très bien compris. Il est portatif, puissant, et bien équilibré, nous le recommandons volontiers à l'attention de nos collègues.

Berline en acier

La Berline en acier des établissements métallurgiques et industriels de **Romain Sartiaux** à Hénin Liétard est aussi très bien comprise. Un modèle en est exposé.

Perforateurs divers systèmes

Signalons encore un type de cadres en rails formant arcade pour entrer dans l'exposition avec deux perforatrices système Liévin qui semblent debout monter la garde à l'entrée Des trophées, des outils, des pièces, un chapeau de mineur et des lampes nous indiquent que nous sommes bien au pays noir et dans une des parties les meilleures et les mieux aménagées.

Tel est l'ensemble de ce que l'on voit à l'Exposition si intéressante de Liévin. Assurément la commission aurait pu disposer d'un emplacement plus grand pour d'aussi intéressants documents, mais pour ceux qui cherchent à aller au fond des choses on voit vite, malgré le peu d'espace dont dispose Liévin, qu'on a sous les yeux l'œuvre d'une vaillante et énergique société. On va en juger par ce qui va suivre.

Historique

Nous devons, en effet, pour terminer notre étude sur Liévin, faire un historique de cette société qui se recommande par tant d'installations originales et une recherche si constante et dans toutes les directions de tout ce qui constitue le progrès.

Aux débuts de l'année 1858, MM. Adolphe **Deslinsel**, fabricant de sucre à Denain, **Courtin**, cultivateur à Lourches, Charles **Hary**, cultivateur au Verger et plusieurs autres personnes s'associèrent pour exécuter des travaux ayant pour but la recherche de la houille au Midi du bassin du Pas-de-Calais.

Avant cette époque, le 28 mars 1858, un premier sondage avait été entrepris à 200 mètres environ de la limite méridionale de la commune de Lens. Un accident força de l'abandonner dans la craie, à 124 mètres de profondeur.

Un deuxième sondage fut attaqué le 9 juin 1858 à 312 mètres environ, au Midi de la concession de Béthune. Il rencontra le terrain dévonien à 123^{m}50 et le terrain houiller à 129 mètres, avec une couche de houille de 0^{m}50 environ à 134^{m}36. Après avoir traversé quelques mètres de schistes bleuâtres, il fut arrêté à la profondeur de 146^{m}40.

Le troisième sondage entrepris le 19 juillet 1858, à 320 mètres de la limite Sud de la concession de Lens, atteignit des schistes bleuâtres dévoniens à 126^{m}20 ; il fut arrêté, puis repris et trouva le terrain houiller à 170^{m}70 avec filets de houille à 181^{m}31. Il fut poursuivi, jusqu'à la profondeur de 212 mètres.

Le quatrième, placé le 16 août 1858 à 1,170 mètres au Midi de la concession de Lens, rencontra le terrain houiller à 141m60 et constata à 142m40 une première couche de 0m80, puis à 153m70 une deuxième couche de 1m34 en deux parties, séparées par 0m38 de schiste, et à 176 mètres une troisième couche de 0m80 de puissance verticale; il fut arrêté à 182 mètres de profondeur.

Enfin un cinquième forage fut placé à 1,100 mètres environ de la limite sud de Lens, sur les bords de la rivière la Souchez. Commencé en février 1857, il atteignit les schistes calcaires dévoniens à 129 mètres et y resta jusqu'à 233m94, point où il fut arrêté.

Puits. — Entre l'exécution du quatrième et du cinquième sondage, la Compagnie de Liévin, pour ne pas se laisser distancer par la Compagnie de Lens, qui exécutait aussi des recherches, entreprit à 600 mètres au midi de la concession de Lens, un puits de 4 mètres de diamètre (fosse nº 1 actuelle).

Tel était l'état des travaux au début de l'année 1861, au moment où il s'agissait de concéder les terrains demandés.

La Compagnie de Liévin reçut alors une concession de 761 hectares, suivie d'une extension de 683 hectares, trop faible récompense de travaux exécutés sans relâche par elle jusqu'en 1872.

De nouveau, par décret du 21 juin 1875, en raison d'autres travaux de recherche très remarquables, 606 hectares furent concédés à la vaillante Société, toujours dans le Sud, c'est-à-dire dans les terrains houillers conquis à la pointe du trépan sur le dévonien.

Enfin, un décret du 24 mai 1880 concéda une quatrième fois 931 hectares à la Société Liévin.

Ainsi enlevée au prix de mille travaux et procès, la concession actuelle totale de la Société houillère de Liévin, c'est-à-dire les trois extensions obtenues successivement, possède une surface de 2,981 hectares: Elle est située dans le département du Pas-de-Calais, sur une partie des arrondissements d'Arras-Nord (canton de Vimy) et Béthune (canton de Lens).

Emplacement des puits

Les deux emplacements des puits nos 1 et 2 furent déterminés par des circonstances indépendantes du gisement, inconnu à l'époque de leur creusement.

Le dégagement de grisou qu'on constata, dès le niveau de 245 mètres au puits nº 1, vint ajouter un facteur de plus aux difficultés que la Compagnie avait à vaincre dans l'exploitation des terrains un peu irréguliers qu'elle trouvait. Dès qu'elle fut convaincue de la richesse du gisement de Liévin par la découverte des veines en place du beau faisceau de Lens, à l'étage de 383 mètres, et sans attendre de prescription administrative, la Société de Liévin creusa en 1874, le puits nº 5, placé à 45 mètres du puits nº 1, destiné à créer une deuxième issue à la surface et à mettre les travaux dans d'excellentes conditions d'aérage.

En 1872 aussi, la création d'un nouveau siège d'extraction, formé par les puits nos 3-4, avait été décidée, et en novembre on commença le creusement du premier puits n° 3, puis en octobre 1873, celui du second, n° 4. La distance des deux puits est de 30 mètres. Comme au siège 1, 5, les deux puits sont munis chacun d'une machine d'extraction ; l'un des puits sert pour l'entrée d'air et l'autre pour la sortie.

Le puits n° 2, qui se trouve encore dans les terrains renversés, communique avec le siége nos 1 et 5 par une galerie creusée dans la veine Paul, au niveau de 392 mètres, et il est utilisé comme puits d'aérage.

Les installations actuelles de Liévin comprennent donc deux puissants siéges d'extraction, dont l'un a deux puits d'aérage. La distance des deux siéges est de 2,000 mètres, de sorte que le champ d'exploitation de chacun s'étend à 1,000 mètres. La pratique a démontré que cette distance est rationnelle : elle est nécessaire, car en raison des difficultés de fonçage des puits et de leur profondeur, il faut donner à chaque siége un champ d'exploitation considérable ; elle est suffisante, car si les travaux s'étendaient à une plus grande distance du puits, les difficultés d'aérage pourraient gêner l'exploitation.

Méthode d'exploitation

La méthode par avancement avec remblais est la seule employée à Liévin. Les remblais proviennent du creusement et de l'entretien des voies et des travaux préparatoires : jusqu'à présent on n'a pas eu à recourir à la nécessité de descendre, dans la mine, des remblais provenant de la surface. Les couches les plus minces fournissent assez souvent un excédent de terres qui vient à point pour le remblayage des couches plus épaisses.

On ne déhouille guère de couches ayant moins de 70 centimètres d'épaisseur.

Le système des tailles chassantes est seul employé.

La hauteur des tailles est de 10 à 12 mètres.

Remblayage. — Dans les couches ayant moins d'un mètre d'épaisseur, on arrive généralement, avec les produits du mur et le stérile de la veine, à établir des remblais complets. Quand l'épaisseur est plus considérable, il faut amener dans les tailles des terres provenant soit d'un niveau supérieur et descendues par des plans automoteurs, soit d'un niveau inférieur et remontées sur un plan incliné muni d'une machine à air comprimé. C'est un point très original de l'exploitation de Liévin qu'il nous faut signaler.

La généralisation de l'emploi des moteurs à air comprimé pour le transport sur les voies en pente a obligé à étudier une machine bien appropriée aux besoins du fond, occupant peu de place, facilement transportable et assez puissante pour remonter sur une forte pente une berline de terre. Le type construit par M. **Dieden**, de Lens, sur les indications de la Compagnie, remplit ce but, c'est celui qui est exposé. Il est à

deux cylindres pour éviter les points morts, et il a une force de quatorze chevaux.

Diamètre des pistons 0m16, course des pistons 0m16, rapport des engrenages 1 : 3, poids de la machine 1,600 kilogr.

L'axe vertical de la machine peut à volonté recevoir une poulie à gorge extensible, type **Champigny**, un tambour simple ou un tambour double. La poulie Champigny convient bien aux plans inclinés avec envoyages intermédiaires; quand la pente est forte on préfère les tambours.

Ces machines placées à la tête d'un plan incliné servent à la descente des charbons par la gravité, et deviennent de simples poulies à frein quand on enlève les pignons moteurs.

Le nombre des machines de ce type, actuellement en fonctionnement dans les travaux de Liévin, soit pour l'exploitation en vallée, soit pour le remblayage, est de vingt-trois. Il y en a trente en tout.

Grâce aux dispositions très remarquables employées à Liévin pour le convoyage des terres, le rapport du tonnage stérile au tonnage utile qui était 28,11 0/0 en 1884, est descendu à 7,07 0/0 en 1888.

Déboisage. — On a trouvé un autre avantage indirect, non sans importance, à l'application de cette méthode des remblais complets. Elle permet d'effectuer, dans les couches où le toit est solide, le déboisage dans les tailles. Ce travail est fait par un ouvrier spécial, indépendant du chantier, *non intéressé à la quantité de bois enlevé;* il a pour mission de procéder, dans son opération, d'une façon méthodique, de ne retirer les bois qu'au fur et à mesure de l'avancement des remblais.

En outre, l'ouvrier n'a plus autant de bois à amener, ceux enlevés étant remis à la même taille. Jusqu'à ce jour aucun accident n'est survenu en cours d'exécution du déboisage.

Abatage. — Le déhouillement est généralement attaqué par les veines supérieures, quand les couches sont voisines ou faiblement distantes (30 mètres et moins). On remarque dit M. **Viala** que le déhouillement commençant par la veine supérieure ou par la veine inférieure, c'est toujours celle qui est exploitée la première qui est la moins dure et la plus grisouteuse, ce qui est une observation très intéressante. Il semble *à priori,* que les affaissements produits par l'exploitation d'une veine inférieure doivent contribuer à faciliter l'abatage de la supérieure; il n'en est rien, du moins en ce qui concerne le gisement de Liévin. La cause paraît devoir en être attribuée à la nature grisouteuse des couches. On sait en effet, depuis longtemps, que le dégagement du grisou facilite l'abatage; or l'exploitation de la première veine produit des cassures qui s'étendent jusqu'à la deuxième et fournissent au grisou de celle-ci autant de voies de dégagement. Quant on commence l'exploitation de la deuxième, on constate qu'elle ne renferme plus guère de grisou, et qu'elle est d'un abatage plus difficile. C'est surtout le cas des veines Louis et Augustin qui ne sont souvent séparées que par 3 à 4 mètres de schistes tendres. Quand, dans ces conditions on exploite la supérieure (Louis)

d'abord, la veine Augustin est ensuite excessivement dure, et vice-versa.

Autrefois on employait fréquemment la poudre pour l'abatage des veines dures : cet usage est absolument proscrit depuis 1885, et la modification dans le travail qui en est résultée n'a pas sensiblement élevé le prix d'abatage.

En général l'ouvrier travaille au *marchandage*. Il a un prix déterminé, valable pour un avancement fixé à l'avance (50 à 100 mètres). L'ouvrier qui, pendant le cours du travail, trouve son prix insuffisant, a le droit de rompre le contrat en payant une indemnité qui est généralement de 10 francs. La Compagnie ne peut, dans aucun cas, modifier le prix d'un marchandage en cours, quelque onéreux qu'il puisse être pour elle. Ce système d'entreprises, qui a été combattu dans bien des cas par les partisans du salaire égal pour tous, nous paraît au contraire, dans les conditions ci-dessus, relever le niveau de l'ouvrier auquel il donne une initiative bien plus grande.

Puits

Creusement. — Les puits ont été creusés par le procédé **Kind-Chaudron** avec cuvelage en fonte. Le prix de revient du mètre de puits cuvelé a varié de 1.800 à 2.220 fr. Avec les simplifications apportées depuis à ce procédé, ces chiffres seraient certainement réduits.

Aménagement des puits. — Tous les puits de Liévin sont divisés en deux compartiments. Le compartiment principal sert à l'extraction. Le second appelé *goyot*, est formé par un segment de cercle dont la flèche a de 1 mètre à 1m20; dans ce compartiment sont installées des échelles en fer inclinées sur 75°, avec paliers à clairevoie, distants de 7m50. Dans le *goyot* sont également placées les conduites d'air comprimé et celles des prises d'eau pour l'arrosage des galeries.

Approfondissement des puits. — C'est aux puits nos 1 et 2 de Liévin que M. **Lisbet** a appliqué son procédé spécial pour l'approfondissement sous stot.

Maintenant qu'on a deux puits par siège et qu'on dispose de l'air comprimé partout, on applique des procédés plus rapides.

Guidage des puits. — Les guidages sont en bois à tous les puits. Les guides sont assemblés bout à bout et reliés à chaque traverse par un boulon.

C'est le guidage employé généralement dans le Pas-de-Calais.

Le guidage du puits n° 5 a coûté 50 francs le mètre courant, pose comprise (relevé sur 345 mètres de hauteur de puits).

Le prix d'entretien du guidage est en moyenne de 5 fr. 50 par mètre courant de puits et par an.

Perforation

Perforateurs. — Comme on n'emploie peu ou pas d'explo-

sifs à Liévin on se sert d'une façon toute spéciale et intelligente de la perforation mécanique. C'est même ce qui caractérise cette intéressante Compagnie, et ce qui donne à son exploitation un caractère si spécial.

Il y a d'abord les perforateurs rotatifs à main : ils sont de plusieurs espèces. Le plus simple (*Conquérant des Anglais*) consiste en un fleuret fixé sur une vis tournant dans un écrou immobile : le pas de vis est en raison inverse de la dureté. Il rend des services dans les terrains peu durs et surtout homogènes.

M. **Lisbet**, ancien ingénieur en chef de la Compagnie, a le premier appliqué couramment le principe de la rotation pour l'entaillement des roches en imaginant, à l'aide de sa vis creuse, un dispositif qui permet de proportionner la pression sur l'outil au degré de dureté du terrain. Son appareil est employé à Liévin depuis plus de vingt ans, et il a toujours rendu de grands services. Il peut servir indifféremment pour la perforation des trous de mines, ou des trous pour l'aiguille-coin.

On le remplace peu à peu par :

1° Le perforateur **Cantin**, grand modèle : excellent outil pour le creusement des bowettes, mais son poids le rend peu propre au coupage des murs ;

2° Le Cantin simplifié par M. **Bornet**, appelé jubilé ;

3° Le perforateur **Elliot** ;

4° Le perforateur **Sartiaux**, dit universel.

Tous ces perforateurs sont en usage à Liévin, et les deux derniers servent plus spécialement à la perforation des trous pour l'aiguille-coin.

Il est très intéressant de résumer dans un tableau les données sur ces appareils.

Perforateurs à rotations

Désignation du type	Poids de l'appareil sans affût	Prix sans affût	Système	Pas de la vis	Nombre de perforateurs en usage à Liévin
	kil.			millim.	
Lisbet	13	90 »	Vis creuse avec embrayage et écrou fixe	6	107
Cantin (modifié).	47	350 »	Vis fixe, avancement réglé par un ressort	3	8
Bornet (jubilé).	18	100 »	Ecrou fixe, vis mobile, avancement réglé par un ressort	3	1
Elliot.	14	73 »	Ecrou mobile formé par une couronne dentée dont le mouvement est réglé par pression	13	45
Universel. . .	7	100 »	Ecrou mobile dont le mouvement est réglé par une vis de pression	5	5

Il résulte de ce tableau que l'universel est le plus avantageux comme poids et l'Elliot comme prix. Au point de vue de l'entretien, ces deux outils sont équivalents.

Quand il s'agit de percer des grès durs, c'est le Cantin qui est le plus avantageux; l'Elliot vient en seconde ligne.

C'est, dit-on, le Cantin qui a le meilleur rendement et qui fatigue le moins l'ouvrier. S'il n'est pas plus répandu, c'est à cause de son prix et de son poids; en outre, il demande un apprentissage plus long que ses concurrents.

La grande perforation mécanique à l'air comprimé a été introduite à Liévin en 1880. On a installé, à cette époque, au siége nos 1-5, la perforatrice **Ferroux** modifiée, avec affût à chariot, type **Mercier**, pouvant porter quatre appareils.

En 1887, l'air comprimé venant d'être installé au siége nos 3-4, on y appliqua aussi la perforation mécanique. Le perforateur **Burton** ou **Eclipse** qui donnait de très bons résultats dans des Compagnies voisines fut adopté. On a reconnu que cet appareil est supérieur au **Ferroux** à cause de sa moindre longueur et de son moindre poids; il consomme, en outre, moins d'air et demande moins de réparations.

Le **Ferroux** ne s'emploie qu'avec un affût à chariot, l'**Eclipse** peut s'adapter sur un affût à chariot, sur une colonne ou sur trépied, suivant les exigences du travail. Quand on désire avancer rapidement, on marche avec quatre perforatrices à la fois, placées sur l'affût à chariot; quand au contraire, on préfère l'économie à la vitesse, on se sert de l'affût-colonne qui permet d'orienter le perforateur et de donner aux trous de mines une direction favorable au maximum d'effet utile de l'explosif; dans les approfondissements de puits on se sert du trépied.

Nombre de perforateurs en usage à la Compagnie.	**Ferroux**	12
	Eclipse	8

Les perforateurs **Ferroux** ont coûté 2,000 francs pièce, l'**Eclipse** 950 francs; c'est en faveur de ce dernier un avantage important.

L'**Eclipse** n'a pas l'avancement automatique comme le **Ferroux**, ce qui augmente la main-d'œuvre pendant le forage.

Les bons effets obtenus par l'**Eclipse** confirment donc la vérité du principe qu'on a souvent énoncé, à savoir que dans la perforation par la percussion, les petits coups répétés sont plus efficaces que les coups intenses et lents.

Il résulte de l'expérience acquise, à Liévin, que la perforation mécanique n'est pas économique dans les schistes; on ne doit l'employer que si l'on est pressé. Dans les terrains durs, au contraire, la perforation mécanique est avantageuse, au double point de vue du temps et du prix.

Voici, pour le prouver, un exemple du siège nos 1-5, où l'on a percé, avec quatre **Ferroux**, 718m.90 de bowettes, au niveau de 476 mètres, dans des terrains très durs (des querelles), en organisant le travail le plus économiquement possible, en ne faisant qu'une battue par vingt-quatre heures. Trois ouvriers avaient pour mission de forer tous les trous d'une battue et de tirer les mines; deux aides devaient enlever tous les déblais : on

dépensait donc cinq journées pour une battue de 1m,14 en moyenne.

Longueur creusée en querelles	718m90
Longueur moyenne des mines.	1m15
Longueur moyenne de la battue.	1m14

Prix de revient du mètre :

Salaires aux ouvriers.	24 f.	60
Dynamite	63	84
Réparations des perforateurs.	20	65
Réparations des fleurets.	4	69
Charbon consommé et salaire des machinistes des compresseurs	7	06
Total par mètre. .	120 f.	84

Section de la galerie.	8 mètres carrés
Prix de revient du mètre cube excavé. .	15 f. 10

Sans la perforation mécanique, la galerie aurait coûté au moins 140 francs le mètre courant. On doit estimer à 20 francs au minimum, par mètre courant, le bénéfice réalisé. Il y a lieu de penser qu'avec l'Eclipse, dont l'avancement est plus rapide et l'entretien moins grand, le bénéfice aurait été encore plus considérable; mais cet appareil est employé depuis trop peu de temps pour permettre de donner des chiffres suffisamment précis sur son effet utile.

Explosifs. — L'emploi des explosifs a donné lieu à une foule d'innovations importantes.

En septembre 1887, on commença à employer, à Liévin, la dynamite à l'ammoniaque de **Paulille**, et en septembre 1888 la dynamite-grisou de la même usine. Ces deux explosifs sont incontestablement plus sûrs que la dynamite-gomme; mais quand ils détonent, sans bourrage peu soigné, ils peuvent encore enflammer le grisou.

L'essai de la chaux n'a donné aucun résultat.

L'allumage et toutes les précautions sont l'objet d'un soin tout spécial à cause des accidents de poussières qui ont eu lieu.

Blindage en fer. — Encore une innovation. Le blindage à l'aide de cadres en fer est appliqué depuis mai 1879 à Liévin. Le nombre de cadres placés dans la mine était, au 31 mars 1889, de 8,100. Le prix moyen des cadres employés depuis le début est de 16 francs; actuellement il est moins élevé, 15 francs environ.

Le profil du fer est le même : double T à ailes inégales pesant 15 kil 50 le mètre courant; l'aile la plus large est placée dans l'intérieur de la galerie Les cadres sont formés par deux montants inclinés recourbés à leur sommet en arc de cercle et reliés soit par éclisses, soit par un manchon en fer.

Le petit type représente une section utile de 4m²,15 et pèse 85 kilos avec éclisses.

Le grand type représente une section utile de 5m², 68 et pèse 100 kilos avec les éclisses.

Les éclisses sont doubles et à quatre boulons. Depuis quelques années on les a souvent remplacées par un manchon en fer, dans lequel on fixe solidement les deux extrémités du cadre à l'aide de cales en bois.

Il faut, pour un cadre, deux éclisses en fer de 10 millimètres courant avec quatre boulons 0 fr. 95. Le manchon est fait avec du fer de 10 millimètres d'épaisseur provenant de vieilles tôles, qui sont toujours abondantes dans les mines; sa pose coûte 1 franc, il pèse 7 kilos. Si on faisait ce manchon en fer neuf, on pourrait réduire son épaisseur de quelques millimètres; mais il reviendrait plus cher que les éclisses, car son prix serait d'environ 1 fr. 80.

Le manchon est, dans beaucoup de cas, préférable aux éclisses. Ce dernier mode exige le percement de deux trous à l'extrémité supérieure de chaque demi-cadre, qui créent des points faibles où se produit souvent la déchirure du fer. Les manchons sont plus solides et leur emploi tend à se généraliser.

L'usage du fer comme revêtement pour les galeries de longue durée, est avantageux :

Il faut une moindre section d'excavation que pour les bois.

Il résiste mieux que les bois; en cas de forte pression, les cadres plient mais ne cassent pas, et on parvient souvent à les maintenir en place, quoique pliés pendant un temps très long.

Il ne se produit jamais d'éboulement; après enlèvement, on les redresse à chaud et on obtient de nouveaux cadres en parfait état.

Les morceaux de cadres cassés sont utilisés comme chapeaux en fer, ou bien, en les assemblant, pour revêtement circulaire de beurtia ou de retour d'air.

Enfin, les débris non utilisables ont encore une valeur comme vieux fer, et en tenant compte de cette valeur de mitraille, on doit estimer à moins de 12 francs le prix d'un cadre.

Mais l'avantage principal consiste dans la longue durée des galeries blindées et le peu d'entretien qu'elles nécessitent.

De nombreuses comparaisons ont été faites, à Liévin, entre le bois et le fer; il en résulte *qu'on renouvelle le boisage deux fois avant de toucher au fer.* Il faut non seulement estimer la valeur du bois, mais tenir compte de la main d'œuvre que nécessitent la mise en place des bois et l'enlèvement des déblais pour chacune de ces opérations.

Les pièces des montants de cadress ont posées sur le terrain dur et, à défaut de base convenable, on emploie une pièce de bois couchée à plat, afin de mieux répartir la pression.

Les cadres sont généralement placés à 0^m80 de distance; quelquefois ils sont distants de 1 mètre.

Le complément indispensable des cadres est un bon garnissage. On a essayé, dans quelques voies principales, où on désirait un revêtement équivalent à la maçonnerie, des planches en sapin de 3 centimètres d'épaisseur; ce garnissage n'est pas solide, coûte cher et son usage ne s'est guère étendu. On a aussi tenté le garnissage avec les queues en fer carré de 1 millimètre, système **Daburon.** Ces queues qui conviennent fort bien quand on veut garnir des chapeaux de boisage, sont fort difficiles à placer sur le parcours vertical des cadres.

Le garnissage le plus fréquemment employé, et qui donne

jusqu'à ce jour les meilleurs résultats, consiste en rondins en bois de 10 à 12 centimètres de diamètre, dont les extrémités sont logées entre les deux ailes du T. Ces rondins sont quelquefois jointifs (cas des galeries ébouleuses avec terrain lourd), d'autres fois. ils sont distants de 10 à 15 centimètres. Dans les deux cas, ils maintiennent bien l'écartement des cadres en fer, ce qui est la condition importante.

La force de résistance de ce revêtement réside, en effet, dans la liaison des cadres entre eux et il faut surtout chercher à éviter la dislocation; car quand elle commence par un cadre, tous les autres sont souvent entraînés; aussi les rondins cassés doivent être remplacés sans retard, afin que l'ensemble du revêtement forme toujours un tout solidaire, quoique élastique.

Etablissement de la voie. — Encore un progrès réalisé par Liévin, c'est la voie métallique intérieure. Les rails sont en acier, du type Vignole, et de deux dimensions différentes :

L'un pesant 5 kil. 500 par mètre, est employé dans les galeries secondaires.

L'autre pesant 10 kil. le mètre, sert pour les galeries principales.

A chaque joint, on rapproche les traverses.

Nombre de traverses métalliques employées à Liévin depuis leur introduction (1877) jusqu'à ce jour 156,000

Des traverses métalliques Legrand forment une voie très rigide, dont la pose et l'enlèvement sont faciles. Elles permettent même de supprimer les éclisses dans les voies à faible fatigue.

Pour les bifurcations dans les voies principales, on se sert de croisements formés avec des rails de 10 kil. rivés sur des traverses en tôle de fer. Ces appareils, préparés aux ateliers, sont descendus d'une seule pièce dans la mine.

Les croisements des voies principales forment deux séries correspondant à des courbes de 6 et de 12 mètres de rayon.

Tels sont les traits principaux de l'exploitation à Liévin.

Examinons encore quelques appareils très originaux.

Appareil enregistreur pour contrôle des machines d'extraction.

Signalons comme nous nous en sommes fait un devoir, toutes les choses originales de Liévin. — Cet appareil, enregistreur dû à l'initiative de M. **Simon**, ingénieur divisionnaire de la Compagnie, construit par M. **Dubois**, est installé aux sièges n°s 1 et 5; il a pour but :

1° D'indiquer la vitesse des cages dans le puits, pendant les différentes périodes d'une ascension;

2° La durée d'un voyage et celle des manœuvres;

3° Le nombre de voyages pendant une période donnée;

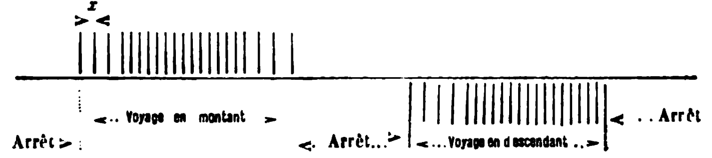
4° Les changements de la marche de la machine.

L'appareil se compose d'un transmetteur et d'un récepteur.

Le transmetteur est placé près des molettes dont la vitesse à la circonférence est égale à la vitesse des cables dans le puits. L'axe d'une des molettes communique, par engrenage,

le mouvement a une came produisant, à intervalles réguliers — correspondant à 10, 20, 30 mètres, etc. de parcours dans le puits — un contact entre deux lames métalliques. Ce contact établit un courant électrique qui se transmet au récepteur.

Le récepteur, relié par fils au transmetteur et placé à une distance quelconque de celui-ci, se compose d'un électro-aimant qui, à chaque passage du courant, attire un levier qui trace une ligne verticale sur un papier mobile dont le mouvement est uniforme. La distance x entre deux lignes verticales est l'expression du temps que le câble a mis à parcourir 10, 20, 30 mètres. On a adopté 20 mètres dans l'appareil du puits n° 5.



Le papier est enroulé sur un tambour vertical, de 287 millimètres de diamètre et 340 millimètres de hauteur ; il est animé à sa circonférence d'une vitesse de 30 millimètres pendant une révolution. Le crayon en repos trace une hélice sur le tambour. Les dimensions de ce dernier ont été calculées pour qu'une feuille donne les indications de vingt-quatre heures.

La molette ayant un mouvement alternatif, le transmetteur porte deux cames, l'une pour l'ascension, l'autre pour la descente de la cage. Pour obtenir les indications de changement de marche, il y a deux électro-aimants au récepteur ; le courant passe dans l'un ou l'autre des électro-aimants, suivant le sens du mouvement, et le crayon trace des lignes verticales, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de la ligne normale.

Les piles sont placées près de l'enregistreur.

Cet appareil a de l'analogie avec les *chronotachymètres* employés sur les locomotives des chemins de fer pour enregistrer les vitesses de marche. Il fonctionne régulièrement depuis plusieurs mois et permet de suivre le mouvement des machines à de grandes distances, et surtout de contrôler la vitesse des cages pendant la translation du personnel.

Il peut être appliqué à n'importe quelle machine. Quand celle-ci est à mouvement continu, il se simplifie même, car il suffit alors d'un électro-aimant pour le récepteur. On peut ainsi arriver à centraliser dans un bureau unique, le contrôle des machines d'un siége d'extraction, et c'est ce qui va avoir lieu pour le siége n°s 1-5.

Indicateur de dépression et régulateur volumétrique.

Comme indicateur de dépression de la ventilation on emploie le manomètre à eau ordinaire et le mouchard enregistreur de dépression. Sur le ventilateur du siége n°s 3 et 4. est installé un indicateur particulier aux mines de Liévin.

Les caractères principaux de cet appareil sont :

1° Lecture facilitée par une aiguille qui se meut sur un axe gradué :

2° Mouvements oscillatoires de l'eau peu sensibles à cause de la grande section ;

3° Il est disposé pour être enregistreur.

4° Deux sonneries éléctriques d'alarme avertissent le mécanicien lorsque les variations de dépression dépassent les limites voulues.

Régulateur volumétrique. — Le volume d'air que débitent les ventilateurs à force centrifuge n'est pas constant, pour une vitesse déterminée de la machine. Les causes qui font varier ce volume sont :

1° Toutes les circonstances intérieures de la mine dont l'effet est de diminuer ou d'augmenter son orifice équivalent :

2° La température de la surface a une grande influence sur les causes naturelles de ventilation, influence d'autant plus sensible que la mine est plus large.

Il est donc très rationnel d'adjoindre, aux ventilateurs a force centrifuge, un appareil, régularisant le mouvement de la machine de telle sorte que le volume débité soit constant dans de certaines limites.

Cet appareil qui est surtout utile pour empêcher le volume de descendre en dessous du minimum d'air nécessaire à la mine, fonctionne au siège nos 3-4, depuis 1883.

Principe. — Une palette équilibrée, placée sur le courant d'air venant de la mine subit, sous l'action de ce courant, des déplacements correspondants aux variations des volumes d'air. Quand ces mouvements dépassent une certaine amplitude, dans un sens ou dans l'autre, un dispositif établit un courant électrique agissant sur le tiroir de détente de la mcahine ou sur le robinet d'admission de vapeur, pour augmenter ou diminuer la vitesse du ventilateur. Cet appareil a été imaginé par M. **Desailly**, ingénieur-divisionnaire de la Compagnie et M. **Dubois**, constructeur à Anzin. (Voir une note de M. **Desailly**, *Bulletin de l'Industrie minérale*, année 1885, page 1073).

Quand le travail à exécuter en cul-de-sac est de longue haleine et que le courant d'air doit assainir d'autres travaux, on préfère employer des ventilateurs à force centrifuge, mus par l'air comprimé, dont un modèle figure à l'Exposition.

Ces ventilateurs ont les dimensions suivantes :

Diamètre extérieur	0m75
Poids.	650 kilos.
Diamètre du cylindre moteur	0m10
Course id.	0m10
Rapport du nombre de tours de l'arbre de la machine à celui du ventilateur	$\frac{1}{3}$
Nombre en usage à la Compagnie . .	8

Ces appareils donnent très facilement au bout d'une colonne de canards de 100 mètres, un volume d'un mètre cube.

ils répondent à un véritable besoin et facilitent beaucoup le percement des communications entre deux points à relier.

C'est ainsi qu'on a pu faire, sans la moindre difficulté, au siège n[os] 1 et 5, un percement, en montant dans la veine Dusouich renversée, ayant 200 mètres de longueur entre les étages de 430 et de 345 mètres.

On a supprimé l'emploi des ventilateurs à bras.

Les montages s'exécutent généralement par voie simple.

Surveillance spéciale au point de vue du grisou

La Compagnie de Liévin a, dès l'origine, installé des chercheurs de grisou. Ce sont les surveillants de nuit encore appelés surveillants d'aérage. Ils descendent le soir et remontent le matin quand tous les ouvriers sont entrés dans la mine. Ils visitent tous les quartiers qui leur sont assignés, s'occupent de la marche de l'aérage, de la recherche du grisou, et des mesures à prendre pour le faire disparaître.

Si la quantité de grisou constatée, en un point quelconque, est assez grande pour constituer un danger, ils interdisent l'accès de la galerie ou du chantier et préviennent les chefs de la mine. Ce cas est d'ailleurs exceptionnel et le plus souvent il suffit d'une petite réparation aux portes d'aérage, où de l'application de toiles d'aérage pour faire disparaître les petits dépôts accidentels.

Le surveillant de nuit est muni d'une lampe **Pieler** avec laquelle il procède au jaugeage des retours d'air et avant de quitter la mine, il fait un rapport de l'état des quartiers qu'il a visités.

Le service d'allumage des mines est confié aux boute-feu, ouvriers spéciaux, choisis avec soin, qui ont à prendre toutes les mesures de précaution prescrites par les règlements ; tant au point de vue du grisou qu'à celui des poussières. Comme le nombre des mines à tirer est très restreint, ces boute-feu sont, en outre, chargés de la visite de leur quartier, pour ce qui concerne l'aérage et la recherche du grisou. A leur sortie de la mine, ils font également un rapport écrit sur cette visite.

L'autorisation de tirer des mines ne peut être accordée que par l'ingénieur divisionnaire.

Embarquement du charbon

Encore un perfectionnement :

Les wagons servant au service de l'embarquement sont composés d'un châssis roulant, entièrement métallique, portant deux caisses d'une contenance de 5 tonnes chacune Ces caisses sont munies de portes s'ouvrant latéralement de chaque côté de la voie au moyen de charnières placées à la partie supérieure. Un système de fermeture spéciale système **Viala**, brévetè s. g. d. g. permet l'ouverture automatique des portes par le simple soulèvement des caisses sur un des cotés; on obtient le déversement de leur contenu dès qu'on atteint

l'angle de glissement. On peut également ouvrir les portes à la main sans déplacer les caisses du châssis et ces wagons peuvent ainsi être employés à un service intérieur de ballast ou d'expédition au dehors. C'est le premier système de ce genre réunissant les deux possibilités d'ouverture, il est très pratique et n'a demandé depuis deux ans aucune réparation.

Le poids total du wagon vide est 7,100 kilos.

Le transbordement du contenu des wagons dans la trémie est obtenu par le soulèvement de chacune des caisses, au moyen de deux cylindres à vapeur (un par caisse) placés contre la voie du coté opposé à la trémie.

Ces cylindres sont à simple effet, avec communication au dessus au-dessous pour l'équilibre pendant la descente. La tige du piston est prolongée par une chaîne passant sur une poulie fixe et munie à l'autre extrémité d'un crochet spécial qui vient prendre la caisse sur le côté. En admettant la vapeur, le piston descend et le crochet est attiré par la chaîne; un dispositif automatique amène les becs de ce crochet contre la caisse, et cette dernière se trouve soulevée jusqu'à ce que l'inclinaison atteigne 35°.

La rame de wagons à décharger est amenée sur la voie longeant le quai par une machine locomotive qui repart aussitôt. Cette rame (20 wagons) est alors enserrée par deux câbles s'enroulant en sens inverse sur le tambour d'un petit treuil à vapeur, de façon que par le simple mouvement du treuil à changement de marche, on puisse faire avancer ou reculer la rame de wagons et amener telle ou telle caisse vis-à-vis de la trémie avec la plus grande facilité.

Le treuil et les cylindres à vapeur sont disposés pour que le mécanicien ait sous la main tous les leviers de manœuvre.

Cette installation est très puissante dans sa simplicité ; un bateau de 250 tonnes a été chargé en 47 minutes; mais, si ces chiffres sont un maximum, on peut, en alimentant le quai de wagons, opérer pratiquement le chargement de six bateaux, soit 1,500 tonnes en douze heures.

L'emplacement pour un second appareil est, du reste, ménagé, afin de doubler la puissance d'embarquement, si on le juge nécessaire.

Les mélanges de charbon s'obtiennent facilement par le déversement successif des produits différents, contenus dans chaque caisse amenée à volonté devant la trémie.

Le personnel se compose d'un mécanicien et d'un accrocheur.

La manœuvre des wagons par le treuil a été adoptée par la Compagnie de Courrière peu de temps après l'installation du rivage de la Compagnie Liévin.

Il est intéressant de connaître le coût des installations :

Valeur des terrains	42.599 60
Pont sous la route nationale, n° 25, d'Arras à Lille	43.844 12
Terrassements et maçonneries. . . .	257.803 93
Voies de chemin de fer et accessoires.	49.474 67
Bâtiment des machines et bureau. . .	2.714 16
Machine et appareils de chargement .	13.392 16
Total.	409.829 07

Le *prix de revient de l'embarquement* est intéressant à connaître. Il se décompose ainsi :

Expédition par eau en 1888. . . .	128.848 tonnes
Dépenses de main-d'œuvre et dragage. .	2.752 77
Fournitures des magasins et charbon. .	931 09
Entretien du matériel	1.605 02
Frais divers.	62 68
Ensemble.	5.351 56
Prix de revient à la tonne embarquée .	0 fr. 0415

Ce prix de revient pourrait être abaissé de plus de moitié, si les expéditions par eau devenaient plus importantes. Les dépenses restant, en effet, les mêmes, à peu de chose près, quel que soit le tonnage, il est possible d'atteindre et maintenir un prix de revient de 0 fr. 020.

Tableau de l'Extraction de la Société houillère de Liévin (DEPUIS SON ORIGINE)

Nous ne pouvons mieux faire que de clore l'étude qui précède, par le tableau de l'extraction de Liévin depuis l'origine :

EXTRACTION PAR FOSSE (Tonnes)

Années	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	Extract. totale
1860	4.601	»	»	»	»	4.601
1861	15.057	»	»	»	»	15.057
1862	13.808	»	»	»	»	13.808
1863	12.086	»	»	»	»	12.086
1864	20.457	»	»	»	»	20.457
1865	22.943	»	»	»	»	22.943
1866	27.833	»	»	»	»	27.833
1867	34.638	»	»	»	»	34.638
1868	26 484	10.567	»	»	»	37.051
1869	43.235	24.226	»	»	»	67.461
1870	62.071	16.767	»	»	»	78.838
1871	85.332	7.528	»	»	»	92.860
1872	107.500	14.246	»	»	»	121.746
1873	123.069	23.718	»	»	»	146.787
1874	123.026	35.956	»	»	»	158.982
1875	124.148	34.773	»	»	»	158.921
1876	91.316	27.500	23.085	»	»	141.901
1877	104.668	13.038	40.282	»	»	157.988
1878	71.419	3.571	72 087	»	63.514	210.591
1879	16.653	9.929	103.753	»	154.996	285.331
1880	42.984	6.918	137.910	»	166.950	354.842
1881	70.723	15.651	153.066	»	184.590	424 940
1882	86.816	12.512	152.320	»	180.987	432.635
1883	105.190	6.931	171.882	»	168.774	452.777
1884	94.795	»	103 204	93.392	190.006	480.397
1885	75.177	»	37.523	177.056	177.087	466.843
1886	81.849	»	38.255	165.265	186.812	472.181
1887	85.851	»	»	223.335	214.514	523.700
1888	113.157	»	65.132	186.529	222.024	586.842

On le voit c'est une progression continue et rapide de 200,000 tonnes tous les dix ans.

Réseau télégraphique et téléphonique

Les relations entre les divers centres de la Compagnie sont établies par un réseau télégraphique et téléphonique.

1° Du Poste central des bureaux près le siège n°s 1-5: Au siège n°s 3-4.

Au garage de la Compagnie Liévin, près la gare de Lens, a la gare de Lens avec la Compagnie du Nord.

2° Réseau téléphonique.

Du Poste central des bureaux près le siège n°s 1-5 : Au siège n°s 3-4.

Au garage de la Compagnie à Lens.

A la gare de Lens avec la Compagnie du Nord.

Au rivage de la Société de Liévin à Eleu.

Au bureau de l'Ingénieur-Directeur.

A la maison de régie, habitation de l'Ingénieur-Directeur.

A l'habitation de l'Ingénieur Divisionnaire, 1re division.

Prix de revient

La Société de Liévin nous donne une très intéressante subdivision de son prix de revient :

FRAIS DIRECTS	TRAVAUX ORDINAIRES	Surveillance	3,08 °/o
		Aérage	3,08 »
		Exhaure	0,13 »
		Ouverture des galeries	10,30 »
		Etablissement des chemins de fer	1,95 »
		Abatage	19,96 »
		Transports intérieurs	13,32 »
		Entretien des galeries	7,32 »
		Remblayage	4,32 »
		Abouts	0,57 »
		Extraction	5,39 »
		Eclairage	1,59 »
		Machines alimentaires et générateurs	1,39 »
		Nettoyage et Criblage	1,91 »
		Manœuvre du carreau et pesage	0,62 »
		Entretien des bâtiments	0,42 »
		TOTAL	75,35 °/o
	Travaux extraordinaires		2,77 »
	Travaux préparatoires		8,17 »
		TOTAL des frais directs	86,29 °/o
FRAIS INDIRECTS		Emmagasinage et reprise des charbons	0,60 °/o
		Déchargement et mise en place des terres	0,48 »
		Transport par chemin de fer	3,39 »
		Entretien des cités	1,49 »
		Charbon distribué aux ouvriers	1,68 »
		Amortissement des câbles et du matériel	6,07 »
		TOTAL des frais indirects	13,71 °/o
		TOTAL général	100

Décomposition des Prix de revient en Salaires et Consommations (ANNÉE 1888)

					Proport. %
FRAIS DIRECTS	Salaires. . .	Fond.			55,18
		Jour			5,84
		TOTAL			61,02
	Consommations. . .	Charbon consommé aux machines .			3,99
		Fournitures des Magasins	Métaux.	4,42	18,18
			Divers	2,04	
			Huiles et Graisses	1,09	
			Bois divers. . .	0,66	
			Bois de mines .	9,07	
			Nourr. des chev.	0,90	
		Facture des Ateliers			2,85
		» des travaux de jour et divers			0,25
		TOTAL			25,27
		ENSEMBLE.			86,29
FRAIS indirects	Salaires				0,93
	Consommations.				12,78
	ENSEMBLE.				13,71
TOTAL général.	Salaires.				61,95
	Consommations .				38,05
ENSEMBLE général.					100

Institutions ouvrières

Maisons ouvrières. — Chaque habitation est louée aux ouvriers à des prix variables, suivant les types; le maximum est de 5 francs par mois pour les maisons à quatre pièces avec cour, dépendances et jardin.

La Compagnie loge gratuitement ses employés, les veuves d'ouvriers décédés dans les travaux et les familles dont le chef est malade ou blessé pendant plus de 15 jours, pour toute la durée du chômage résultant de ces deux causes.

Nombre de maisons de la Compagnie :

Cités du n° 1.	198
Cités du n° 2.	118
Cités de la plaine	184
Cités du n° 3.	492
Total.	992

42 maisons nouvelles sont en construction au siége n°s 3 et 4 et la Société possède en outre 20 maisons isolées affectées aux employés ou à divers usages (Ecoles, gardes-barrières, etc.)

Soit au total : 1.052 habitations.

L'entretien par maison et par an est de 27 fr.

Il résulte de ce tableau que la moyenne des habitants d'une maison est de 5,1
et que le nombre d'ouvriers par maison est de. 1,5

Les recensements antérieurs ont donné ce même résultat à très peu de chose près, et on peut considérer ces chiffres comme moyenne presque constante.

Chauffage. — Le chauffage gratuit est accordé aux employés et ouvriers de la Société.

La moyenne par famille est de 6 hectolitres de charbon par mois.

Service médical. — Tous les membres des familles des employés et ouvriers de la Société de Liévin ont droit gratuitement aux soins médicaux et aux médicaments.

Le service médical est assuré par un docteur spécialement affecté à la Société et par quatre docteurs ou médecins des localités habitées par les ouvriers non logés dans les maisons de la Société.

La dépense moyenne est d'environ 30,000 francs soit 13 à 14 francs par ouvrier et par an.

Caisse de secours. — Une caisse de secours a été établie par la Société de Liévin, presque à ses débuts. Elle est alimentée:

1° Par une retenue de 3 0/0 sur les salaires des ouvriers;
2° Par une cotisation de 1 0/0 donnée par la Compagnie;
3° Par le produit des amendes;
4° Par les intérêts, à 4 0/0 payés par la Société aux fonds de la caisse de secours.

L'administration de cette caisse est composée en parties égales d'employés de la Compagnie et d'ouvriers délégués; elle se réunit les 5 et 20 de chaque mois.

La situation de la caisse est affichée chaque mois, dans les différents ateliers et fosses.

Pensions aux employés. — Les employés ne participent pas à la Caisse de secours; la Compagnie a institué en leur faveur des pensions de retraite, gracieuses et sans retenues sur les appointements, à partir de 15 années de service.

Le taux de ces pensions, variable suivant le nombre d'années de service et le grade de l'employé, peut atteindre 3.000 fr. Avec trente années de service et 50 ans d'âge, ce taux arrive à la moitié de la moyenne des appointements des cinq dernières années; il continue à augmenter au-delà de trente années.

Ces pensions sont reversibles par moitié pour les veuves ou par huitième jusqu'à un âge variable, suivant le sexe, pour chaque enfant orphelin.

Les avantages accordés par la Compagnie à ses ouvriers

(en supplément de leurs salaires pour l'année 1888) a atteint 16 fr. 03 par ouvrier employé et 1,5 °/o des salaires payés.

La Compagnie de Liévin a attribué en 1888 à ses 2197 ouvriers:

1° En allocation à la caisse de secours, en service médical et en pensions et secours divers. . . . . 69,882 fr. 25

2° En pertes sur loyers, chauffage, écoles etc. 271,838 56

Ensemble. . . . . , . . 341,720 fr. 81

Cette somme représente 155 fr. 54 de supplément de salaire à chacun de ses ouvriers, ou 41,7 0/0 de la totalité de sa main-d'œuvre, ou encore 71 0/0 des dividendes distribués aux actionnaires en 1888, 481,140 francs.

Sociétés artistiques

Jeux, etc. — Une Société musicale, dont l'existence remonte resque aux débuts de la Compagnie, a été instituée par elle.

Cette Société est très florissante et concourt avec succès en division d'excellence.

Elle se compose actuellement de 86 membres exécutants et de 95 membres honoraires.

Un concours de solfège et quatre cours d'instruments sont donnés, par des professeurs pris parmi les membres exécutants, à 75 élèves qui forment la base du recrutement de l'harmonie.

Président : **G. Viala**, ingénieur-directeur;

Vice-Président : **L. Desailly**, ingénieur divisionnaire.

La direction technique est confiée à M. **Renard**, employé à la comptabilité de la Compagnie; c'est à son talent artistique que l'Harmonie doit le rang très honorable qu'elle occupe.

Société chorale. — La Compagnie de Liévin, toujours désireuse de voir sa population ouvrière s'adonner à des amusements moralisateurs, subventionne la Société chorale que M. **Desailly**, ingénieur divisionnaire et vice-président de l'Harmonie, a constituée en 1884, en dehors de la Compagnie sous le titre de *Chorale Liévinoise*,

Il n'y a jamais eu de grèves à Liévin, et, sans vouloir affirmer que c'est à ces institutions qu'on le doit, elles contribuent certainement à augmenter la concorde entre les membres de la Compagnie à tous les degrés de l'échelle hiérarchique

Jeux. — Le tir à l'arc étant une coutume fort en honneur parmi les ouvriers mineurs du Nord, la Compagnie a institué sous son patronage une Société d'archers qui compte 120 membres.

Elle a monté une perche à chaque siége d'exploitation et donne des prix plusieurs fois par an.

Président : **G. Viala**, ingénieur-directeur.

Vice-président : **A. Simon**, ingénieur-divisionnaire.

*
* *

Nous nous sommes étendus avec complaisance sur la monographie de Liévin pour plusieurs raisons.

D'abord c'est la mine la plus fortement aérée et la plus large du continent; des précautions spéciales y sont prises pour éviter les accidents de grisou et de poussières et les expériences sur les explosifs et les inflammations s'y poursuivent sans relâche; on y a canalisé les voies principales du fond pour avoir de l'eau afin de combattre les poussières; le tirage à la poudre en veine et dans les galeries autres que celles de recoupement est absolument interdit (toutes les sociétés devraient imiter Liévin), quant à la lampe de mine, elle a été modifiee. Le pot est en acier ondulé avec *système de fermeture au rivet de plomb* qui figure à l'Exposition (système Viala Catrice).

Cet ensemble de précautions est bien particulier à Liévin.

En second lieu signalons l'extraction progressive par siège de 10 à 12 ans. Le rivage peut être copié textuellement il a été admirablement étudié par le vaillant directeur M. **Viala.**

Enfin, Liévin est une mine très condencée à personnel minimum; l'emploi des machines à air comprimé pour le remblayage est une trouvaille d'autant plus que ces dernières sont à deux fins et servent pour la descente des charbons.

Enfin, ce qui est surtout caracteristique au milieu de tant de choses nouvelles, ce sont les efforts faits par Liévin dans l'emploi du perforateur et des aiguilles creuses qui ont permis la suppression du tirage à la poudre dans les 9|10èmes des cas.

On ne saurait rendre assez hommage au directeur **Viala** un homme de détail et d'exécution en même temps, dont l'activité et l'intelligence sont devenues proverbiales et qui utilise si bien les imminentes facultés de son divisionnaire M. **Desailly** et de tout son personnel. Le Conseil d'administration. qui s'incarne dans de tels hommes de progrès est sûr de l'avenir.

LES

MINES DE NŒUX ET VICOIGNE

La concession de Nœux vient, comme on le sait, après celle de Bully-Grenay en procédant vers l'Ouest. C'est la dernière qui va du Nord au Sud, embrassant tout le bassin dans sa largeur. Après elle, par suite d'une sorte de museau de calcaire carbonifère qui s'avance dans le gîte, le bassin houiller du Pas-de-Calais bifurque et se termine en deux pointes dont l'une très aigue encore plus à l'Ouest.

L'Exposition de Nœux est intéressante, elle comprend une coupe générale de la concession. On connaît maintenant mon faible pour les coupes, documents si lumineux pour l'histoire souterraine de ce beau bassin houiller du Pas-de-Calais qui fait notre orgueil.

Coupe de Nœux.

La coupe de Nœux passe par les puits de Bonnel, de Courrières, de Marsilly, Dupont, Braquemont, Parsy et Davaine.

Le puits Bonnel est le plus au Sud et Davaine le plus au Nord. En réalité, c'est un dernier profil en travers dans toute la largeur du bassin du Pas-de-Calais.

Nous voyons là se confirmer toutes les données théoriques que nous avons émises, au fur et à mesure que nous examinions les coupes transversales N.-S. de Lens, de Courrières, de Bully-Grenay.

Quelques remarques sont pourtant nécessaires encore sur les faisceaux de couches qui nous apparaissent.

Les charbons gras à longue flamme sont bien au Sud dans le voisinage du terrain renversé et du recouvrement par le dévonien, comme nous l'observons à Lens et à Courrières; c'est sur ce faisceau qu'est situé le puits **Commines de Marsilly**. Mais entre le dévonien renversé et ce faisceau gras, il y a un accident important et un faisceau peu épais de houille sèche à longue flamme à allures verticales et reconnu par le puits Bonnel.

Il semblerait donc qu'il y ait eu là au Sud un autre phénomène que celui remarqué partout dans les autres concessions. En effet, nous avons essayé de faire comprendre que le bassin houiller se serait relevé en bloc au Nord en pivotant autour d'un axe longitudinal qui passerait le long du dévonien au Sud, de sorte que ce serait toujours dans cette partie restée en place et simplement comprimée que l'on devrait toujours trouver toute la puissance du terrain houiller, c'est-à-dire les fais-

ceaux gras au-dessus, les demi-gras en dessous et les quart-gras tout à fait au fond du bassin. Or, nous trouvons, je le répète, un faisceau sec, à longue flamme il est vrai, affleurant tout près du dévonien. Il faut donc supposer qu'il y a eu là une cassure spéciale qui a relevé une partie du terrain inférieur et, en ce point, remonté partiellement les gras qui ont été dévorés par l'érosion. Ou bien encore ne pourrait-on pas penser que l'on a là sous les yeux un véritable ploiement de toute la puissance du bassin qui a fait recouvrir par les couches inférieures renversées et plus maigres la partie grasse des étages supérieurs? Il se pourrait alors que sous ce faisceau relativement maigre, on retrouvât un jour le faisceau gras du puits Bracquemont s'enfonçant sous le dévonien. Je livre cette simple hypothèse sans y insister.

Ce point examiné, le reste du gîte est absolument compréhensible. Un relèvement général au Nord fait successivement affleurer sous le *tourtia* le faisceau des charbons gras à courte flamme, puis les charbons demi-gras après la fameuse faille du centre. Mais il semblerait qu'elle n'a pas eu là la puissance dénivellatrice qu'elle a eue dans les concessions de Bully-Grenay, Lens et Courrières. Enfin, les charbons quart-gras affleurent au Nord sans grandes failles et le calcaire carbonifère presque en stratification concordante s'étale en pente douce sous le gîte houiller.

Donc, sauf la présence d'un lambeau de charbons secs à longue flamme tout à fait au sud, la coupe de Nœux est théorique. Elle l'est même tout à fait à mon avis, si l'on admet notre hypothèse de la boucle à l'extrémité Sud sous le dévonien.

Telles sont les réflexions que nous suggère la coupe si intéressante de Nœux. Elle nous montre que c'est en somme la partie Ouest du bassin qui semble avoir été la moins troublée et où, par conséquent, il y aura dans l'exploitation le moins d'accidents et de déboires.

Nous ne pouvons que remercier l'administration de Nœux de nous avoir fourni un si précieux renseignement.

Recette intérieure.

Les mines de Nœux nous offrent encore un modèle de recette double intérieure par cage portant quatre bennes avec les quatre guides en rails le long du puits, les taquets manœuvrés par le receveur, la barrière, etc., en un mot, tous les détails désirés qui sont admirablement exécutés.

Treuil intérieur.

Un treuil intérieur à deux cylindres oscillants et freins sur un bâtis d'une seule pièce nous donne aussi la notion d'un outillage robuste et éprouvé.

Enfin, à l'entrée de l'emplacement des massifs de houille, de coke, spécialité très remarquée de Vicoigne. Des briquettes d'une compression parfaite terminent cette excellente installation.

Diagramme de la production

Le diagramme de la production nous montre que la Société de Nœux a débuté, comme presque toutes les grandes sociétés du département, en 1851-52. On avait commencé à Vicoigne, dans le Nord, en 1842-43 par 55,000 tonnes et on est en 87-88 à 1,300,000 tonnes! Depuis 1877-78, l'on monte chaque année sans discontinuer avec des bonds parfois de 100,000 tonnes.

Vitrines

Les vitrines de Nœux nous montrent ses produits; d'abord un gros échantillon des admirables charbons de toutes les fosses. On sait que les demi gras sont fournis par les fosses Parsy et Davaine, les gras à courte flamme par Bracquemont et Wallerand, enfin, les gras et secs à longue flamme par Dupont de Marsilly et Donnel.

Des briquettes sont coupées pour montrer la compacité, la régularité du grain de ces excellents produits.

En troisième lieu viennent les cokes durs de 12 à 25 mill. et de 25 à 60 pour les cokes tendres de mêmes dimensions.

En quatrième lieu, les charbons lavés, classés en deux grandes catégories. Les fines d'abord.

Charbons gras de 0 à 3, 3 à 6, 6 à 9 et braisettes.

Charbons 1|2 gras de 0 à 3, 3 à 6, 6 à 9 et braisettes.

Anthracites de 0 à 3, 3 à 6, 6 à 9 et braisettes.

La classification des gras est également intéressante.

Charbons gras, tête de moineau, noisettes et gailletins.

Charbons 1|2 gras et anthracites, id.

Il y a une grande méthode et une réelle science de l'art de vendre les charbons à Nœux. Cela est reconnu.

Tableau des usines

En outre, il y a une grande centralisation des moyens d'action, c'est ainsi que les usines réunies sont peintes dans un tableau qui fait comprendre admirablement toutes les manipulations. Elles comprennent les lavoirs 1 et 2, l'usine à briquettes, les fours à coke, le tout situé entre les deux fosses Bracquemont et Parsy.

Avec cet outillage on peut fournir annuellement

800.000 tonnes de charbon lavé.
75 000 tonnes de coke.
120.000 tonnes de briquettes.

Ces chiffres se passent de commentaires.

Déchargement des bateaux

Les mines de Nœux ont eu à résoudre un problème particulier, celui du déchargement des bateaux pour la livraison de ses charbons à Roubaix.

Ces charbons lui arrivent par eau.

Elle a donc dû se préoccuper du déchargement rapide des bateaux.

Un tableau fort bien fait, dû à un artiste du genre, M. **L. Levert**, nous montre des grues hydrauliques établies à Roubaix, prenant ces charbons dans le bateau et élevant la tonne basculante qui les contient jusqu'à une estacade suffisamment élevée au-dessus du sol pour permettre l'emmagasinage ou le chargement direct des charrettes à l'aide d'un trémie réservoir.

Cette installation très ingénieuse est capable de décharger et de mettre en voiture 800 tonnes de combustible en dix heures de travail, c'est-à-dire de suffire au déchargement de trois bateaux. C'est la Compagnie de Fives-Lille qui a construit les appareils.

En résumé, l'Exposition des mines de Nœux et Vicoigne indique bien qu'on a affaire à une des puissantes sociétés du Pas-de-Calais, une de celles peut être où le prix de revient du charbon est le plus bas, ce qui en industrie est le plus bel éloge qu'on puisse faire du personnel

I. — Historique.

Concession de Vicoigne. — La concession des mines de Vicoigne, d'une surface de 1,320 hectares, fut accordée à quatre sociétés de recherches qui fusionnèrent après avoir fait une série de sondages et creusé quatre puits ayant atteint le terrain houiller : 1° la Société de Camorai, fondée par M. Casimir **Boitelle** ; 2° la Société de l'Escaut, fondée par MM. **Evrard**, ingénieur, et **Farez** ; 3° la Société de Bruille, fondée par MM. **Ewbank** et **Dubois** ; 4° la Société d'Hasnon, à laquelle la Compagnie d'Anzin se substitua le 19 mai 1843.

Concession de Nœux

Le 23 septembre 1850, la Compagnie de Vicoigne, secondée par un ingénieur, M. de **Bracquemont**, qui a laissé un grand nom dans l'Histoire houillère et pris une large part dans la découverte et la mise en œuvre du bassin du Pas-de-Calais, trouva le terrain houiller au village de Loos, près Lens.

Après une série complète d'explorations par sondages, suivant l'axe présumé du bassin et une ligne transversale, et le creusement suivi de succès d'une première fosse, elle obtint la concession de Nœux d'une étendue de 6,528 hectares. (Décret du 15 février 1853.)

Depuis cette époque, d'autres sondages furent pratiqués en dehors de la limite Sud de la concession, et la Compagnie obtint, par décret en date du 30 décembre 1857, une extension de 1.451 hectares.

La surface totale des deux concessions est de 9.299 hectares, savoir :

Concession	de Vicoigne :	1,320 hectares
Id.	de Nœux :	7,979 »

Nombre de fosses creusées dans les deux concessions

Quatre fosses ont été creusées dans la concession de Vicoigne et cinq dans la concession de Nœux.
Le tableau suivant en donne le détail :

Noms	Dates de l'Ouverture	Dates de la Mise en Exploitation	Epaisseur des Morts-terrains	Nature des Gisements
		Concession de Vicoigne		
Fosse Boitelle....	1837	1839	80m 23	Charbon maigre
» Evrard....	1837	1830	99m 89	id.
» Ewbank ...	1837	1841	86m 67	id.
» Le Bret....	1837	1839	89m 08	id.
		Concession de Nœux		
Fosse de Bracquemont	1851	1852	158m 88	Houille grasse à courte flamme.
» Dupont	1854	1856	143m 45	Houille maréchale
» Parsy......	1863	1865	157m 10	Houille demi-grasse
Fosse de Commines » de Marsilly	1866	1868	147m 10	Houille sèche à longue flamme
» Wallerand.	1873	1875	141m »	Houille grasse à courte flamme.

Le terrain houiller est recouvert, dans toute l'étendue des deux concessions, par les morts-terrains (alluvion, tertiaire et crétacé).

Les diamètres des puits sont : à Vicoigne, de 2 m. 60 à 3 m.; et à Nœux, 4 m. à 4 m. 60.

Les fosses **Dupont** et **Wallerand** se composent chacune de deux puits jumeaux, distants de 40 mèt., ayant 4 mètres de diamètre.

Les cuvelages sont en chêne, d'une hauteur de 70 mèt. à Vicoigne, et 75 mèt. à Nœux.

La profondeur des différents puits varie de 250 à 350 mètres.

L'extraction se fait à Vicoigne, au moyen de tonneaux guidés, d'une capacité de 16 quintaux; et à Nœux, au moyen de cages à deux étages portant quatre chariots d'une contenance totale de 14 à 18 quintaux. Toutes les cages sont munies de parachute, et servent à la descente et à la remonte du personnel.

Le guidage des puits de Nœux est en bois de chêne aux dimensions de 0.16 s/ 0.20, et maintenu par des moises distantes de 1 mètre.

Gisements et nature des houilles.
Leurs usages.

FAISCEAUX	COUCHE DE HOUILLE		COMPOSITION MOYENNE (cendres déduites)		USAGES
	Nombre	Epaisseur totale	Carbone fixe 0/0	Matières volatiles 0.0	
Houille maigre... Anthracite.......	15	9m,30	92	8	Cuisson des ciments, de la chaux, des briques, chauffage domestique et toute industrie demandant combustion lente et de longue durée.
Houille 1/4 grasse » 1/2 grasse	3 5	2m,00 3m,20	89 85	11 15	Chaudières à vapeur, chemins de fer, Navigation, Chauffage domestique.
Houille grasse à courte flamme..	15	9m,00	75	25	Verreries, Forges, Navigation, Générateurs.
Houille grasse maréchale........	16	10m,60	70	30	Forges, Fours à pudler et à réchauffer
Houille sèche à longue flamme.	14	10m,50	60	40	Produits céramiques, Foyers domestiques.
Totaux....	68	44m,60			

Comme on le voit par ce tableau, la Compagnie des Mines de Vicoigne et Nœux possède et exploite toutes les natures de houille nécessaires aux besoins industriels quels qu'ils soient.

C'est là la caractéristique des mines de Nœux et Vicoigne. Le progrès des mélanges réclamés par l'industrie, chaque jour plus exigeante et plus consciente de ses intérêts, est pour ainsi dire, parti de la Société de Nœux et Vicoigne dans la région du Nord et du Pas-de-Calais. Il y a fait les plus rapides progrès.

Matériel des Fosses, Usines, Ateliers

	Vicoigne	Nœux	Totaux
Chaudières à vapeur	18	64	82
Surface de chauffe	769	4.415	5.184
Machines d'extraction..........	4	8	12
Force totale..............	210	1.540	1.750
Ventilateurs	2	10	12
Force	75	385	460
Machines alimentaires	3	9	12

	Vicoigne	Nœux	Totaux
Force	20	70	90
Machines à comprimer l'air.	1	3	4
Force	25	450	475
Machines d'épuisement.	2	»	2
Force	440	»	440
Triages mécaniques	2	6	8
Force motrice	25	70	95
Ateliers de réparations.	1	1	2
Force motrice	20	35	55
Machines des usines	»	6	6
Force	»	520	520
Machines diverses à air ou à vapeur. .	3	19	22
Force totale	25	240	265
Nombre total des machines.	18	62	80
Force totale	840	3.310	4.150

Matériel de transport

Locomotives-tenders	2	11	13
Wagons en fer à caisses basculantes. .	»	450	450
Wagons-tombereaux	»	42	42
Wagons plats et divers.	2	88	90

Institutions ouvrières

Caisses de secours. — Deux caisses de secours, alimentées par une retenue de 3 0[0 sur les salaires et une cotisation de la Compagnie, subviennent aux frais de médicaments, pensions, secours alimentaires ou pécuniaires, etc...

Le service de santé est fait par 7 médecins attachés à la Compagnie.

Trois pharmacies délivrent les médicaments nécessaires.

Mouvement des Caisses de secours des Mines de Vicoigne et Nœux (Exercices 1887-1888.)

RECETTES			DÉPENSES	
Cotisation des ouvriers ...		131 122,54	Pension	61.110,50
Produits divers...... .	7.352,60		Secours au malades et blessés...... ..	110.565,13
Cotisation de la Compagnie	43.707,49		Funérailles.........	1.184,50
Subvention complémentaire de la Compagnie pour insuffisance.... .	42.887,86		Médecins...........	14.245,33
			Médicaments	22.665,92
	93.867,95		Vins, Viande	11.697,65
Subvention totale de la Compagnie .		93.867,95	Divers..............	3 521,46
		224.990,49		224.990,49

Avantages accordés aux ouvriers en supplément de leurs salaires.

Caisse de retraites. — Depuis 1884, la Compagnie des mines de Vicoigne et Nœux verse à la Caisse nationale des Retraites pour la vieillesse, au nom de chacun de ses ouvriers, une somme représentant 3 0[0 du salaire de l'ouvrier.

Ces versements sont inscrits sur un livret individuel, propriété de l'ouvrier, et au moyen duquel, il obtient, à l'âge de 50 ans, la liquidation d'une pension viagère dans les conditions prévues par les règlements de la Caisse nationale de Retraite pour la vieillesse.

Les versements sont effectués à capital aliéné et au profit exclusif de l'ouvrier, et de sa femme s'il est marié.

Le montant des versements faits par la Compagnie pendant l'exercice 1887-1888, s'est élevé à 131,122 fr. 54.

Logements à prix réduits. — La plus grande partie de la population ouvrière des Mines de Vicoigne et Nœux est logée dans des cités construites par la Compagnie et comprenant actuellement 1,176 maisons.

Le prix de location de ces maisons, y compris un jardin y attenant de 2 ares environ, est de 5 francs par mois.

Le capital immobilisé dans ces constructions est de 3,144,073 fr. 72.

La dépense faite par la Compagnie pour procurer des logements à prix réduits à ses ouvriers, se décompose ainsi qu'il suit pour l'exercice 1887-88 :

1° Intérêt du capital immobilisé en construction, à 5 010	157,203 fr.	69
2° Dépenses d'entretien des maisons	52.270	02
3° Contributions, gardes, etc.	25.873	26
TOTAL	235.346 fr.	97
A déduire pour loyers perçus	59.410	94
Soit à la charge de Compagnie	175.936 fr.	03

Chauffage. — Le chauffage est accordé gratuitement à tous les ouvriers de la Compagnie.

La dépense supportée de ce chef par la Compagnie des Mines de Vicoignes et Nœux a été de 105.705 fr. 60, soit en moyenne 25.87 par ouvrier.

Instruction. — 3.000 enfants fréquentent les écoles, ouvroirs et asiles, construits par la Compagnie des mines et dirigés par 17 instituteurs laïques ou congréganistes, et 28 religieuses de Saint-Vincent-de-Paul.

Le capital immobilisé en construction d'écoles, etc., est de 619.688 fr. 15.

Les dépenses faites par la Compagnie, pour l'instruction et

le culte, se répartissent de la manière suivante pour l'exercice 1887-1888 :

Intérêt du capital immobilisé en constructions à 5 0/0	30.983 fr. 41
Eclairage et chauffage	4.745 73
Personnel des écoles et du culte	38.158 »
Fournitures classiques et prix	8.061 41
Contributions et divers	6.940 84
Soit à la charge de la Compagnie	88.889 fr. 39

Les dépenses faites par la Compagnie des Mines de Vicoigne et Nœux, pendant l'exercice 1887-1888, pour procurer tous ces avantages à ses ouvriers peuvent se résumer de la façon suivante :

	Dépense totale.	Moyenne par ouvrier.
Caisses de secours	93,867 fr. 95	22 fr. 98
Caisse de retraite	131.122 54	32 10
Logements à prix réduits	175.936 02	43 07
Chauffage	105.705 60	25 87
Instruction et culte	88.889 39	21 76
Ensemble	595.521 fr. 50	145 fr. 78

Société coopérative. — La Société coopérative, dite des Mineurs de Nœux-les-Mines, Société à capital variable, a pour but de fournir à ses actionnaires tous les objets de consommation usuelle aux meilleures conditions possibles en mettant en relation directe les producteurs et les consommateurs.

Fondée le 1er mars 1876, elle comptait au 1er janvier 1888, 560 actionnaires et son capital était de 27.077 fr. 65.

La société coopérative possède actuellement quatre maisons de vente.

Son chiffre total d'affaires depuis la fondation s'élevait au 1er janvier à 4.578.498 fr. 55, il est actuellement de 1,050 fr. environ par jour.

Les bénéfices réalisés dans le 2e semestre de l'année 1888 a été de 23.998 fr. 32, et le dividende accordé aux actionnaires a été de dix pour cent de leurs achats.

Conclusion

L'historique des Mines de Nœux et Vicoigne montre trois périodes de développement remarquables :

La première, de 1852 à 1855, correspond à la création des Mines de Nœux ; mais ensuite, à cause de l'éloignement des canaux et du manque absolu de chemin de fer, la production reste pour ainsi dire stationnaire jusqu'en 1861.

La deuxième commence à la fin de 1861, au moment de la mise en service du chemin de fer d'Hazebrouck à Arras, dit « ligne des houillères », mettant les charbonnages du Pas-de-Calais en communication avec le Nord, Amiens et Paris.

La troisième débute à la conclusion de la paix de 1871, pour

se terminer en 1873-74 ; elle donne en trois ans un accroissement de 65 p. 0[0. Ce résultat est dû au développement considérable de l'industrie pendant cette période.

En 1877, la Compagnie de Vicoigne occupe le troisième rang pour la production, dans l'ensemble des Sociétés du Nord et du Pas-de-Calais,

En 1878, elle extrait . . . . 606.305 tonnes
En 1889, elle extrait . . . . 1.200.000 tonnes

Elle a donc doublé sa production en dix ans ! Ces chiffres se passent de commentaires.

Administration de la Société

Le Conseil d'administration se compose d'hommes éclairés et spéciaux :

MM. **Wallerand**, *Président du Conseil ;* **De Commines de Marsilly**, *Vice-Président ;* **Bonnet**, *Secrétaire.*

MM. Louis **Dupont ;** Ernest **Dupont ; de Warenghein ;** Léon **Renard ; Stamant.**

Direction

MM. **S. Agniel**, agent général ; **Leinekugel**, secrétaire.

Chefs de service

MM. **Brice**, ingénieur en chef, service des travaux ; Edmond **Potaux**, chef du service du commerce ; **Bernière**, chef du service de la comptabilité ; **Tournier**, chef du service du domaine et du contentieux ; **Clément, sous**-chef du service des approvisionnements.

Personnel

M. **Robinet**, ingénieur principal. .

Ingénieurs	13
Employés.	82
Chefs ouvriers et ouvriers du fond. .	3.175
Chefs ouvriers et ouvriers du jour. .	109

La puissance de cette Société comme facteur important de la production du Nord et Pas-de-Calais, tient évidemment à une entente remarquable des questions commerciales jointe à une extrême discipline.

LES MINES DE BRUAY

La concession des mines de Bruay est encore une des plus considérables du Pas-de-Calais, elle a 49 kilomètres carrés de surface, ainsi que nous l'apprend le plan appendu le premier à droite en entrant dans le très bel emplacement que cette société a su se ménager à l'Exposition.

Elle nous offre d'abord à droite un très beau relief géologique de sa concession et à gauche un modèle de son basculeur hydraulique breveté, système **Fougerat**, pouvant décharger directement vingt-cinq wagons de dix tonnes à l'heure dans des bateaux ordinaires.

Examinons les plans :

Coupe transversale par les puits N° 4, N° 1, N° 2

Cette coupe nous montre que les puits n° 1 et n° 4 sont en plein dans la région des houilles grasses, région très peu tourmentée et très plateuse. Un faisceau d'une dizaine de veines y est très régulier.

Entre le n° 1 et le n° 2 au nord, la région des demi gras a été reconnue seulement par la fosse n° 2. Un puissant rejet que les ingénieurs de Bruay évaluent à l'énorme chiffre de 1200 mètres sépare complètement les deux régions.

Coupe longitudinale

La coupe longitudinale énorme, sur 3 kil. 1/2 passant par les fosses nos 3 et 4-5 nous montre encore une région parfaitement régulière dans les charbons gras avec léger plongement à l'ouest et plus accentué à l'est. En dessous du très important stock laissé par prudence sous le *tourtia*, c'est-à-dire sous la partie aquifère du crétacé on observe d'abord la veine Aline qui affleure et qui est déhouillée jusqu'aux fosses jumelles nos 3 et 5. Puis viennent Paul Flavie, Maurice-Palmyre, Virginie, les nos 9, 10 et 11 formant ensemble un faisceau de veines très respectables.

Les richesses de cette concession ne paraissent guère exploitées au delà de 350 mètres environ. Il y a donc un très bel avenir pour les mines de Bruay.

Coupe horizontale au-dessous du niveau de la mer

Une coupe horizontale complète cet ensemble si remarquable. Avec le plan de surface, la coupe en travers, en long et

horizontale. que peut-on demander de plus? J'avoue que je suis toujours impressionné par les plans. On les regarde peu, dit-on. C'est une erreur. Dans tous les cas, eux seuls donnent aux hommes compétents une entière satisfaction au point de vue technique, et ceux de Bruay m'ont instruit et édifié.

Nous voyons toujours dans la coupe horizontale cette fameuse faille qui amène les charbons demi-gras et au delà de laquelle les recherches n'ont pas l'air très enthousiastes.

Le relèvement général de la mine au Sud permet de voir hypothétiquement le réseau complet depuis Paul-Flavie jusqu'au n° 11, indiquant une allure très régulière qui caractérise à mon avis la zone de Bruay.

Siège d'exploitation de la fosse n° 3

Dans le second compartiment de l'emplacement, sont concentrés les plans et modèles d'installation.

A droite, le siège d'exploitation n° 3 avec machine d'épuisement.

En face la coupe longitudinale de la même installation et enfin le plan à gauche.

L'installation est du reste des plus puissantes. Cage à huit bennes, dix massifs de chaudières, un immense hangar d'approvisionnements, tout ce qui constitue en effet une grand outillage pour une production intensive. Voilà une des choses qui m'ont le plus frappé :

Production par fosse et totale.

Ce qu'il y a d'intéressant dans les diagrammes de la production c'est que comme partout dans le Pas-de-Calais on se sent arrivé à un maximum qui n'a jamais été atteint et pour chaque puits et pour le total de l'extraction. Voici le tableau statistique pour Bruay :

	Fosse n. 1.	Fosse n. 2.	Fosse n. 3.	Fosse n. 4.		Total.
1855-56	.....	9.628	.....	....	....	9.6o8
1856-57	.....	36.779	.....	....	....	36.779
1857-58	.....	52.677	.....	....	....	52.677
1858-59	.....	56.078	.....	....	....	56.078
1859-60	.....	48.508	.....	....	....	48.508
1860-61	.....	48.107	.....	....	....	48.107
1861-62	.....	56.755	.....	....	....	56.755
1862-63	.....	68.652	5.301	....	....	73.935
1863-64	.....	79.457	1.099	....	....	80.556
1864-65	.....	77.080	407	....	....	77.487
1865-66	.....	80.356	7.083	....	....	87.439
1866-67	.....	78 079	8.832	....	....	87.711
1867-68	.....	85.038	8.257	....	....	93.295
1868-69	.....	103.722		....	....	103.804
1869-70	.....	128.338		6.437	....	134.775
1870-71	.....	110.960		18.562	....	129.522
1871-72	.....	130.503		42.055	....	172.558
1872-73	.....	145.412		59.494	....	204.906
1873-74	.....	142.644		70 571	....	213.215

	Fosse n. 1.	Fosse n. 2.	Fosse n. 3.	Fosse n. 4.	Total.
1874-75	.....	160.669	84.312	....	244.967
1875-76	.....	146.278	109.489	....	255.767
1876-77	.....	160.511	117.569	....	278.180
1877-78	.....	171.533	143.796	....	315.329
1878-79	.....	191.260	171.897	....	363.157
1879-80	.....	188.805	177.415	....	366.220
1880-81	.....	191.021	176.257	52.416	419.694
1881-82	.....	189.864	190.022	106.759	486.645
1882-83	.....	210.348	219.659	102.780	532.787
1883-84	.....	321.871	208.292	169.854	600.017
1884-85	.....	236.738	173.189	183 031	592.958
1885-86	.....	229.418	194.345	224.163	647.927
1886-87	.....	248.503	224.913	239.794	719.210
1887-88	.....	283.397	268.087	282.230	884.714
1888-89	.....	»	»	»	900.000

Ainsi ce diagramme que j'étudie toujours comme tous les diagrammes avec grand intérêt, prouve que depuis l'origine des mines de Bruay n'y a pas eu un temps d'arrêt. L'ascension devient rapide, constante dans les deux dernières années et aujourd'hui nous assistons à ce spectacle bien fait pour attirer l'attention, de trois puits seulement marchant d'une allure égale, superbe, avec une extraction de 280,000 tonnes chacun, qui certainement va atteindre 300,000 tonnes en 1889.

300,000 tonnes par fosse! c'est une force de production qui n'est pas dépassée dans le Nord ni nulle part à ma connaissance.

Modèle de chargement de Bruay

Le modèle que nous présente Bruay est basé sur le principe du piston hydraulique faisant basculer un truc tout entier sur lequel repose le wagon.

Il y a également application de ce même principe de déchargement par l'alimentation d'une fosse dans laquelle puise une noria destinée à élever les charbons.

Nous en reparlons plus loin en détail :

Constitution géologique de la concession. — Disposition générale des veines. — Composition chimique de la houille.

Complétons cette rapide esquisse par des renseignements plus détaillés :

Les puits n°s 1, 3, 4 et 5 en exploitation, ainsi que les puits n°s 6 et 7 en construction, sont situés dans une zône qui occupe à peu près le milieu de la concession dans la partie comprise entre la grande faille, au Nord et l'affleurement du terrain dévonien, au Sud.

Cette zône, d'une surface de 15 kilomètres carrés, renferme toute la série des charbons gras qui sont très estimés et ont fait la réputation du gisement de Bruay.

Au delà de la grande faille du Nord, la concession contient

des charbons, dont la nature est toute différente ; ce sont des houilles maigres et friables.

C'est le phénomène général dans le Pas-de-Calais et que nous avons décrit plusieurs fois. Le recouvrement dévonien y est aussi classique.

Le gisement des charbons gras, actuellement exploités à Bruay, se trouve donc limité, au Nord et au Sud, par les deux grands accidents dont nous venons de parler; nous allons donner quelques détails sur ce gisement, et sur les veines, actuellement reconnues, qu'il renferme.

Au point de vue de leur position, dans le terrain houiller, ces veines peuvent être groupées en trois faisceaux :

1er Faisceau ou faisceau supérieur.

Ce faisceau, qu'on rencontre dès qu'on pénètre dans le terrain houiller, est constitué par une *passée* et quatre veines de faible puissance, il n'est pas exploité, à cause du peu d'importance des veines.

2e Faisceau ou faisceau de la veine Sainte-Aline.

Il est séparé du faisceau supérieur par un intervalle de 88 mètres, ne contenant aucune veine exploitable.

On n'a constaté, dans toute cette épaisseur, que sept à huit veinules sans importance.

A la suite viennent : la veine Saint-Louis, d'une épaisseur de $0^{m}50$ à $0^{m}70$; la veine Saint-Jules d'une épaisseur de $0^{m}40$ à $0^{m}70$; la veine Sainte-Aline, d'une épaisseur de $0^{m}80$ à $1^{m}30$.

La veine Sainte-Aline est la plus riche et la plus importante de ce faisceau, à qui elle a donné son nom.

3e Faisceau ou faisceau des grandes veines.

Le 3e faisceau est séparé du faisceau de Sainte-Aline par un intervalle de 60 à 70 mètres, où on ne constate que sept passées charbonneuses, avec quelques veinules insignifiantes.

Au-dessous de cette portion stérile se rencontre la partie productive, qui contient, dans une épaisseur de terrain de 200 mètres, toutes les grandes veines exploitées à Bruay, excepté la veine Sainte-Aline qui appartient au faisceau précédent.

Ce sont : la 5e veine, ou Paul Flavie, d'une épaisseur de $1^{m}40$ à $1^{m}80$; la 6e veine, ou Edgard-Henri, d'une épaisseur de $0^{m}60$ à $1^{m}10$; la 7e veine, ou Maurice Palmyre, d'une épaisseur de $1^{m}20$ à $1^{m}45$; la 8e veine, ou Virginie, d'une épaisseur de $0^{m}80$ à $1^{m}35$; la 9e veine, d'une épaisseur de $1^{m}50$; la 10e veine, d'une épaisseur de $0^{m}60$ à $0^{m}70$; la 11e veine, d'une épaisseur de $1^{m}50$ à $2^{m}10$; la 15e veine, d'une épaisseur de 1 mètre ; la 16e veine, d'une épaisseur de $1^{m}25$.

Les veines nos 12, 13, et 14 ne sont pas exploitables dans les parties reconnues jusqu'à ce jour.

Ce faisceau contient, en outre, quatre passées ou veinules inexploitées. Une de $0^{m}05$, entre Paul et Edgard, une de $0^{m}20$ à $0^{m}45$, entre Maurice et Virginie, et deux de $0^{m}20$, au-dessous de la 11e veine.

Les recherches faites dans la concession de Bruay n'ont pas été au delà de la 16e veine, qui est la dernière veine reconnue; mais l'étude des terrains et la direction des couches sont des éléments suffisants pour affirmer, qu'en approfondissant, on doit rencontrer tout le faisceau des veines exploitées à Marles

et probablement celui des veines de Ferfay et d'Auchy-au-Bois.

L'épaisseur totale de charbon reconnu est de 20^{m}80, réparti dans 413 mètres de terrain, soit 5 mètres de charbon par 100 mètres de terrain.

Composition des houilles

Les charbons de Bruay, qui ont beaucoup d'analogie avec les flénus de Mons, sont des charbons à gaz, par excellence, à cause de leur richesse en matières volatiles.

Leur structure brillante, la dureté des morceaux et la facilité qu'ils possèdent à l'allumage, en font un combustible très apprécié au point de vue du chauffage domestique. On l'emploie également avec succès, dans les chemins de fer, dans l'industrie et la métallurgie.

Voici la composition chimique des principales veines précédemment décrites :

	Noms des veines	Carbone fixe 0/0	Cendres 0/0	Matières volatiles 0/0
1er faisceau ou faisceau supérieur	Veine n° 1	50 00	2 00	48 00
2e faisceau ou faisceau moyen	St.-Louis	60 50	2 75	36 75
	St.-Jules	58 86	5 00	86 14
	Ste-Aline	59 13	1 47	39 40
3e faisceau ou faisceau inférieur	Paul Flavie	50 26	2 18	38 56
	Edgard Henry	59 60	2 70	37 70
	M. Palmyre	59 75	3 25	37 00
	Virginie	60 72	3 28	36 00
	9e veine	59 41	3 37	37 22
	10e veine	60 50	2 35	37 15
	11e veine	61 40	1 50	37 00

Historique

Pour donner à nos études le caractère documentaire qu'elles doivent avoir afin de rester dans nos bibliothèques, esquissons l'historique de Bruay et complétons nos premiers articles.

Une société de recherches pour la découverte de la houille, créée à la date du 1er septembre 1851, à la tête de laquelle se trouvait M. **Leconte**, député des Côtes-du-Nord, qui lui donna son nom, entreprit divers sondages dans la concession actuelle de Bruay.

Cette société, après avoir constaté l'existence de la houille, demanda au gouvernement une concession, et, en même temps, rédigea les 14, 17 et 21 mai 1852, les statuts qui régissent encore aujourd'hui la Société des Mines de Bruay.

Cette société fut constitué au capital de trois millions de francs, représenté par 3,000 actions de 1,000 francs chacune. Il ne fut versé, sur chaque action qu'une somme de 400 francs.

Travaux accomplis pour la mise en valeur de la concession, Siège d'extraction, Moyens de transport, etc.

Depuis 1878, date de la dernière Exposition universelle, la Compagnie de Bruay n'a pas cessé de poursuivre la réalisation du programme qu'elle s'était tracé, dès l'année 1873; c'est-à-dire de transformer complètement l'outillage de ses puits, de manière à leur faire produire la plus grande extraction possible, car elle considère que, lorsque les richesses du gisement le permettent, c'est la meilleure condition pour obtenir un prix de revient avantageux.

Aujourd'hui, avec trois puits seulement en exploitation, la Compagnie de Bruay produit 900,000 tonnes! et, l'an prochain, quand le puits auxiliaire du puits n° 4, sera en état d'extraire du charbon, le million de tonnes sera atteint et même dépassé.

Cette production moyenne de 300,000 tonnes, par puits, est la plus élevée qui ait été obtenue en France, jusqu'à ce jour. La Compagnie de Bruay arrive à ce résultat, grâce a la richesse de son gisement et à la puissance de l'outillage dont sont armés, aujourd'hui, tous ses puits.

En outre d'un triage ordinaire, par trémies, le siège n° 3 possède un atelier de criblage mécanique, capable de travailler 300 tonnes par jour, et produisant toutes les catégories de charbon, exigées par le commerce. Ces diverses catégories figurent dans les vitrines de notre exposition.

Enfin, pour assurer la conservation du charbon mis en dépôt, il a été construit un magasin couvert, capable de contenir 20,000 tonnes de charbon. Ce magasin offre cette particularité qu'il est desservi par deux ponts roulants, de 20 mètres de longueur chacun, portant les culbuteurs. Cette disposition qui simplifie l'installation, lorsqu'il s'agit d'un grand magasin, et permet de déposer le charbon avec le minimum de bris et de main-d'œuvre, est toute nouvelle; elle est due également à l'initiative infatigable de M. **Fougerat**, ingénieur en chef du matériel.

En même temps qu'elle améliorait l'outillage de ses divers puits, la Compagnie créait une usine à gaz pour l'éclairage de ses chantiers, un criblage central pour le travail des sous-produits, une fabrique de briquettes, des bureaux généraux, et, enfin, elle augmentait considérablement l'importance de son rivage et de son chemin de fer.

Nous allons dire quelques mots de ces diverses installation :

L'usine à gaz, créée en 1331, peut produire 1,000 mètres cubes de gaz par jour; elle est amplement suffisante pour les besoins de la Compagnie, et elle peut même fournir du gaz à la ville et aux habitants.

Les bureaux généraux construits en 1884 ont une superficie couverte de 800 mètres carrés; tous les services y sont réunis et le téléphone les met en communication avec les puits, les ateliers, le chemin de fer et le rivage.

Criblage central. — Cet atelier destiné à cribler les sous-produits des fosses, c'est-à-dire tout ce qui est inférieur à 4 centimètres, a été créé en 1866. Il produit des têtes de moineau, du grain et du poussier.

Le poussier est transporté automatiquement à l'usine à agglomérer, voisine du criblage, pour être transformé en briquettes de 5 kilos, pour l'industrie ou de 1 kilo 1[2, pleines ou perforées, pour le chauffage domestique.

Les presses employées à cette usine, sont du système **Dupuy**; elles produisent chacune 35 à 40 tonnes par jour en briquettes de 5 kilos; leur fonctionnement est très satisfaisant.

L'atelier de criblage offre cette particularité qu'il est desservi par un culbuteur hydraulique, du système de M. **Fougerat**, ingénieur en chef. Cet appareil permet de décharger, dans la fosse de la noria 25 à 30 wagons par jour sans autre main-d'œuvre que celle des deux gamins chargés des manœuvres (un plan de l'exposition représente cette application nouvelle).

Les frais de criblage de cet atelier, dont la production est limitée à 250 tonnes par jour, ne dépassent pas dix centimes par tonne, y compris le nettoyage du charbon criblé. Ce fait mérite tous les éloges.

Rivage

Les expéditions par eau se sont développées considérablement; de 115,000 tonnes qu'elles étaient en 1878, elles sont de 180,000 tonnes en 1888. Ce dernier chiffre représente 42 0/0 de la production totale actuelle.

Le service du chargement des bateaux a été assuré, jusqu'à présent, par deux culbuteurs hydrauliques, système **Fougerat** installés depuis 1876; mais en prévision de l'augmentation de production des puits, et pour assurer le service, la Compagnie vient de faire doubler la superficie de son bassin de chargement, et installer deux nouveaux culbuteurs.

Avec cette installation, qui a été complétée par l'éclairage électrique, on peut aisément embarquer 500 tonnes par jour.

Les culbuteurs hydrauliques, dont on a exposé un spécimen, fonctionnent toujours à l'entière satifaction de tous. Depuis 12 ans que les deux premiers sont installés, ils n'ont pas subi le moindre dérangement. Ces appareils qui représentent la première application faite en France du déchargement direct d'un wagon de 10 tonnes, constituent un excellent système de déchargement.

Cette œuvre seule suffirait à signaler l'Exposition de Bruay à l'attention des hommes compétents.

Les culbuteurs à gravité, appliqués par quelques compagnies, sont également de l'invention de M. **Fougerat**, qui fit breveter ce moyen en 1874, mais l'abandonna bientôt, pour remplacer la pesanteur par la pression hydraulique, force éminemment plus docile et permettant de réaliser des installations beaucoup plus économiques.

Chemin de fer.—L'effectif du matériel roulant était en 1878 :

locomotives.	5
wagons.	100

Il est aujourd'hui :

locomotives.	12
wagons.	300

La longueur des voies de tout le réseau de la Compagnie, y compris les voies de garage était, en 1878, de . . . . 22 kil.

Elle est aujourd'hui de . . . . 35 »

Pour faciliter les manœuvres et le tirage des wagons, la Compagnie a fait agrandir, l'an dernier, la gare centrale de formation des trains. Cette gare possède aujourd'hui 7 voies de 300 mètres de longueur et peut contenir 300 wagons.

Pour assurer l'entretien du matériel du chemin de fer, il a été construit, sur les plans de M. **Fougerat**, de vastes ateliers de réparations complètement aménagés et outillés pour faire, dans les meilleures conditions, toutes les réparations des locomotives et des wagons.

Cet atelier, qui est représenté par une photographie, y compris une remise pour 10 locomotives, a une superficie couverte de 3,000 mètres carrés.

V. — Institutions humanitaires.

Logements et chauffage. — Comme les autres compagnies houillères du bassin du Pas-de-Calais, la Compagnie de Bruay a bâti, pour le logement de ses ouvriers, de nombreuses maisons ; elle en possède aujourd'hui 1.100.

Les ouvriers reçoivent gratuitement leur chauffage. Ils ont des salles d'asile, écoles et ouvroirs fréquentés par près de 2,000 enfants ou jeunes filles apprenant les premières notions du travail manuel.

Caisses de secours et caisses de retraites. — La caisse de secours pour les malades est *exclusivement* à la charge de la Compagnie, ainsi que la caisse des retraites. Ce fait est très digne de remarque, et je le signale volontiers.

Société coopérative de consommation. — La Société coopérative de consommation est placée sous le haut patronage du Conseil d'administration des mines de Bruay.

Depuis sa fondation, cette Société n'a cessé de donner les meilleurs résultats, non-seulement elle a contribué à produire un abaissement sensible sur le prix de vente des objets nécessaires à la consommation de ses ouvriers, mais encore elle a réparti à ses ouvriers associés des bénéfices importants. Au bilan, cette Société au capital de 14,000 fr. avait en réserve 154,000 fr., et avait à répartir 58,000 fr. de dividende.

La Société coopérative a pu avec ses bénéfices, faire construire de vastes magasins de vente, ainsi qu'une boulangerie mécanique, possédant un pétrin **Rolland** et deux fours à sole tournante. Cette boulangerie peut faire 2,000 kilog. de pain par jour.

A proximité de la boulangerie, et pour utiliser le moteur à vapeur, il a été établi un grilloir mécanique pour le café, et une charcuterie possédant des machines à hacher la viande, également mues mécaniquement.

Toutes ces installations, parfaitement aménagées, ont été exécutées sous la direction de M. **Fougerat** ingénieur en chef du matériel de la Compagnie et administrateur de la Société coopérative. Nos félicitations aux organisateurs de cette belle œuvre.

VI. — Renseignements statistiques et financiers

La Compagnie des mines de Bruay a produit, dans le courant de l'année 1888, 869,359 tonnes de houille.

Depuis son origine, les trois fosses réunies ont extrait 9,159,165 tonnes.

Le nombre des ouvriers employés par la Compagnie, tant au fond qu'au jour, est de 3,520.

La commune de Bruay qui, à l'origine n'était qu'un petit village de 700 habitants, est devenue une ville industrielle de 9,000 habitants.

La mise en valeur de la concession a exigé des sommes considérables qui ont été fournies par les bénéfices réalisés.

Les dépenses effectuées, à ce jour, pour les installations de toutes sortes, achats de terrains, construction de maisons, etc., s'élèvent à la somme de..................	24,278,732 fr. 69
dans laquelle le capital souscrit par les actionnaires entre pour.....................	1,040,000 »
D'où il résulte qu'il a été prélevé sur les bénéfices..............................	23,238,732 fr. 69

En outre de ces sommes prélevées sur les bénéfices pour le développement de la Société, il a été distribué aux actionnaires sous forme de dividendes depuis le commencement de l'exploitation une somme de............... 17,769,000 fr. »

Le dernier dividende distribué aux actionnaires a été de 500 francs par action.

La somme des salaires distribués, jusqu'à ce jour, aux ouvriers s'élève à 52,443,803 fr. 14 ; les ouvriers ont donc touché trois fois plus que les actionnaires, et encore, dans ce chiffre des salaires ne sont pas comprises toutes les sommes afférentes à la caisse de secours et à la caisse de retraite.

Ces chiffres donnent une idée de l'augmentation de bien être que les travaux de la Compagnie de Bruay ont apporté dans le Pas-de-Calais.

Conclusion

En résumé, ce qui nous frappe dans l'étude que nous venons de faire de Bruay, c'est le caractère intensif de l'exploitation d'un gîte remarquable par un très petit nombre de puits, une préoccupation très visible des questions géologiques dont le beau relief de M. **Fougerat** est un témoignage éclatant. Enfin le souci des installations bien étudiées et beaucoup d'inventions, telle est mon impression générale.

Le conseil d'administration qui mène si sûrement cette affaire se compose de :

M. le docteur **Henri Marmottan**, ancien député, maire du 16e arrondissement de Paris, président du conseil, demeurant à Paris.

M. **A. Dincq**, ancien banquier, vice-président du conseil et administrateur délégué, demeurant à Douai (Nord).

M. **de Clerck**, ingénieur en chef des Mines, en retraite, administrateur et ingénieur-conseil, demeurant à Valenciennes (Nord).

M. **Le Gentil**, propriétaire, demeurant à Douai (Nord).

M. **D'Halloy**, propriétaire, demeurant à Paris.

L'exploitation est dirigée par M. **Leroy Alfred**, directeur de la Compagnie, chevalier de la Légion d'honneur, dont le nom est à lui seul tout un programme.

Il a sous ses ordres les services suivants:

SERVICE DU MATÉRIEL et des CONSTRUCTIONS	SERVICE DU FOND	SERVICE COMMERCIAL comprenant la comptabilité générale la correspondance et la caisse
MM. **Fougerat**, Ingénieur en chef. **Maze**, Ingénieur. **Seignon**, sous-Ingénieur.	MM. **Bergaud**, Ingénieur en chef. **Carnat**, Ingénieur divisionnaire. **Macé**, Ingénieur **Conte**, Ingénr	MM. **Elby**, chef du service commercial **Sauvet**, chef de la comptabilité. **Hannedouche**, caissier

Le service médical, à la tête duquel est placé M. le docteur **Haynaut**, chevalier de la Légion d'honneur, est partagé en quatre circonscriptions, ayant chacune un médecin. Ce sont MM. les docteurs **Dourlens**, **Durand**, **Croquison** et **Carr**.

Nous croyons difficile de mener une affaire avec plus de prudence et de résolution en même temps, en donnant à chacun son rôle, sa responsabilité et ses droits. Le docteur **Marmottan** est un organisateur et l'a prouvé avec l'aide du vice-président, M. **A. Dincq** et de l'excellent directeur, M. **Leroy**. Ces administrateurs intelligents aiment qu'on rende justice à leur personnel; aussi ce sont eux-mêmes, excellent exemple, qui ont recommandé au jury leur collaborateur M. **Fougerat**. l'ingénieur en chef dont nous voyons comme la signature dans les œuvres techniques de la Compagnie; que M. Auguste **Bergaud**, ingénieur en chef du fond, auquel nous devons les principaux plans de l'Exposition et M. J. **Elby**, chef de ce service commercial si important sans lequel rien ne vit ni ne prospère prennent aussi leur part de nos éloges.

LES MINES DE FLÉCHINELLES

La concession de Fléchinelles est celle qui occupe l'extrémité Est du bassin du Pas-de-Calais. C'est la fin du gîte dans cette direction, on sait qu'il se termine par une sorte de fourche dont un brin aurait été coupé vers Vendin et Béthune. Fléchinelles constitue, ce brin allongé sur trois pointes.

Coupe Nord-Sud.

La coupe Nord-Sud de Fléchinelles passant par la fosse de ce nom, nous montre un bassin tout à fait redressé, des couches relativement assez peu tourmentées, étant donné le peu de largeur du gîte en ce point. Le calcaire carbonifère Nord y est presque vertical et a des allures presque renversées; aux affleurements, la roche encaissante au Sud-Est est le dévonien ?

J'aurais une certaine propension à croire que le bassin se prolonge beaucoup sous le dévonien au Sud. La concession d'Auchy au bois, voisine de Fléchinelles et qui a un large périmètre sur le dévonien nous le dira. Elle paraît avoir eu le pressentiment de cette hypothèse.

Bennes et trophées.

Fléchinelles nous offre deux modèles de bennes en bois très élégantes et robustes, l'une contenant des fines, l'autre des quartiers de coke.

Photographies.

Les photographies représentent les fours à coke, le rivage et la fosse de Fléchinelles, tous sous divers aspects.

En résumé, bonne impression, on comprend qu'on a devant soi une Société qui, malgré les difficultés, sait vivre, prospérer et aller de l'avant.

Un puits, n° 2, est, en effet, en projet vers la base du triangle, qui forme le gîte de Fléchinelles.
Bonne chance aux mineurs.

Historique.

Il est bon de faire connaître par quelles épreuves a passé la courageuse Société de Fléchinelle.

A la formation de la Société nouvelle succédant à la Compagnie de la Lys en déconfiture en juillet 1885, tous les bâtiments étaient dans un état de délabrement pitoyable, les machines mal entretenues; tous les ateliers en désordre, les travaux d'exploitation abandonnés; les travaux préparatoires n'étaient pas exécutés en raison directe de l'exploitation.

Les produits ne jouissaient d'aucune faveur auprès des industries et, par conséquent, les réalisations étaient difficiles et l'écoulement se faisait à des prix dérisoires.

Aujourd'hui, ainsi que l'ont constaté les ingénieurs des mines, l'ordre existe partout, tout fonctionne parfaitement; les charbons pour toutes les industries, les forges lavées, produits spéciaux si appréciés, les cokes pour la métallurgie, la fonderie, la brasserie et la malterie ont reconquis totalement la faveur qu'ils méritent.

La Société qui n'a que quatre ans d'existence a déjà des relations commerciales suivies avec l'Est et le Centre de la France qui absorbent facilement toute sa production.

Les résultats de la nouvelle gestion devaient se ressentir de ces changements heureux. Ainsi qu'il résulte du tableau suivant :

Années —	Extraction. — Tonnes.	Bénéfices. — Francs.
1885	34.858	27.622
1886	38.042	37.981 33
1887	43.306	56.371 34
1888	56.723	79.703 35

Ces chiffres sont suffisamment éloquents. Ils ne permettent aucun doute sur la marche progressive des Mines de Fléchinelles, et l'on voit que le bénéfice par tonne augmente sensiblement avec l'extraction.

Et c'est seulement à la date du 4 janvier 1889, que la réunion de la concession d'Auchy-au-Bois à celle de Fléchinelle a été décrétée!

Le champ d'exploitation qui n'était que de 532 hectares, est actuellement de 3,463 hectares, soit 2,931 hectares en plus. C'est la plus importante Compagnie du Pas-de-Calais qui se soit constituée dans ces dernières années.

Elle peut prétendre avec raison à un rang supérieur à celui des Sociétés secondaires.

L'avenir des Mines de Fléchinelles obligeait du reste à

prendre sans retard toutes les dispositions pour tirer parti des richesses minérales nouvelles mises en sa possession.

Aussi a-t-on fait procéder aux études pour le creusement d'un nouveau puits à la Tirremande; les travaux seront commencés dans un très bref délai. Le puits de la Tirremande, dont les richesses sont reconnues, non seulement par plusieurs sondages, mais encore par les voies de fond, fera plus que doubler la production. Le prix de l'extraction diminuera alors sensiblement et il en résultera que les bénéfices s'accroîtront dans une proportion notable, dépassant probablement bientôt 2 francs par tonne.

Saluons donc à ses débuts une vaillante Société dont l'extraction dépassera cent mille tonnes l'année prochaine et qui en possession de la moitié du quai d'Isbergues, ayant ses moyens de transport à elle marchera résolument sur la trace de ses grandes devancières du Pas-de-Calais sous l'énergique et habile direction du président du Conseil d'administration **M. Emile Ridoux,** secondé par un personnel minier dévoué.

LES MINES D'ANZIN

l'Exposition des mines d'Anzin est le véritable clou, au point de vue de l'attraction, de la classe 48.

Un admirable emplacement de 18m50 sur 5 mètres de profondeur a permis à la Compagnie d'exposer une foule de modèles et de documents dont nous allons faire la description.

Dans un fer à cheval de grande dimension on observe à gauche toutes les installations se rapportant à l'époque de 1789.

A droite, toutes les installations se rapportant à la période actuelle. C'est clair et très net comme intentions.

En face, au fond, les documents statistiques, les plans, diagrammes, les outils en trophées élégants, les drapeaux, les photographies, les lampes depuis la lampe à feu nu jusqu'à la lampe Davy jusqu'à la lampe **Marsaut**, le dernier mot du progrès. Au-dessus la grande inscription qui se passe de commentaire, les vrais titres de noblesse industrielle : COMPAGNIE D'ANZIN, fondée en 1757.

Enfin au centre du fer à cheval, un trophée ayant comme base un morceau de veine de charbon naturel de 3 mètres sur 2 avec les schistes du toit qui portent un admirable pylone emblématique.

Tel est au premier coup d'œil l'aspect imposant que présente l'Exposition des mines d'Anzin.

On peut dire sans exagération qu'à aucune époque, il n'y a eu d'exposition minière plus complète et plus remarquable.

1789

On a voulu nous montrer les mines d'Anzin à cent ans de distance, pour mesurer le chemin parcouru. Toute l'Exposition d'Anzin est dans la comparaison de ces deux grandes dates 1789-1889.

L'année 1789 est représentée par un modèle grandeur au 1/10me exécuté d'après les plans authentiques de l'époque.

Il comprend un grand bâtiment couvert en chaume, murs en torchis, élevé sur soubassement de briques avec charpente en bois, le tout d'un aspect nu et presque misérable. Emblême du commencement de toutes les grandes choses.

A l'intérieur on remarque un grand manège appelé « engin » mu par plusieurs chevaux; un cable en chanvre d'environ cinq centimètres de diamétre s'enroule sur le tambour horizontal et va passer sur les molettes en bois du chevalement très pri-

mitif placé un peu au-dessus de la fosse et formé par deux poutres horizontales.

Le trou du puits est entouré de simples barreaux en bois et les bennes de 4 hectolitres environ se balancent librement dans cette fosse carrée d'environ six pieds cuvelée jusqu'au *tourtia* avec des troncs de chêne.

Le charbon extrait par la benne est vidé au moyen de petites brouettes il est conduit et versé, sur le devant du bâtiment où les charrettes viennent le prendre sur le terrain même.

On le voit, rien de plus simple et de plus primitif. C'est l'extraction connue en France et pratiquée à cette époque même dans le bassin de Rive-de-Gier.

Ces méthodes ont été évidemment importées du bassin de Charleroi par M. le vicomte **Desandrouin**, l'inventeur du gîte houiller du Nord. On se fait donc une idée ici de l'extraction générale de la houille en Europe à ce moment et, à ce point de vue, cette partie de l'Exposition d'Anzin est très remarquable.

A cette époque, il fallait un certain nombre de chevaux, l'extraction reposant uniquement sur la force animale ; aussi, à côté du puits remarque-t-on une vaste écurie toujours couverte en chaume et pouvant contenir un grand nombre de chevaux pour les différents postes.

Les bureaux et baraques d'ouvriers étaient nécessairement très rustiques étant donné la petite extraction qui ne dépassait pas 300 hectolitres par jour.

Machine Newcomen-Périer

En 1802, la Compagnie d'Anzin, naturellement à la recherche de tous les perfectionnements à introduire dans l'art des mines installa en France la première machine d'extraction à vapeur. La Compagnie nous offre un modèle très exact de cette très curieuse et historique installation.

Elle se compose du tambour traditionnel de « l'engin » ; seulement le manège est remplacé par un énorme engrenage à dents en bois placé au pourtour et sous le plan inférieur horizontal du tambour. Un petit engrenage à barreaux en fer commande les dents en bois et le tambour tourne ainsi lentement autour de son axe vertical.

Comment est faite alors la commande de l'arbre en bois qui porte l'engrenage moteur ?

C'est très original.

Une machine à cataracte, système Newcomen, qu'il est inutile de décrire, donne le mouvement à cet axe moteur avec un changement de marche primitif.

Le tambour horizontal est lui-même muni d'un frein en bois qui était serré toutes les fois qu'il fallait pratiquer les travaux dans le puits ou la descente des ouvriers. La combinaison de cette machine à rotation est dûe à Jacques-Constantin **Périer**. Elle fut montée le 30 pluviôse, an X (20 février 1803), à la fosse du Vivier, à Fresnes.

La chaudière à champignon antique est représentée à côté et fournissait la vapeur à l'engin mécanique.

Ces machines ont duré jusqu'en 1845. Elles ont commencé à être remplacées par les machines verticales (1820), type de Watt d'importation anglaise. Enfin les premières machines Cavé à cylindres oscillants ont fait leur apparition vers 1852 et 1853, puis vers 1860 le célèbre M. **de Quillacq** est arrivé avec ses machines horizontales qui fonctionnent aujourd'hui avec le plus grand succès. On a essayé depuis les machines verticales, mais la tendance actuelle est pour le retour aux machines horizontales.

L'aérage avait lieu jadis par petits foyers intérieurs et puits spéciaux.

Telles sont rapidement les réflexions que nous inspirent l'examen des installations primitives de la Compagnie d'Anzin.

A côté du modèle 'on remarque un petit panier traineau, grandeur naturelle pour transport du charbon dans la mine. Comme cela est enfantin.

Nous allons constater le chemin parcouru. Il est immense comme on va le voir.

1889

La partie de l'Exposition d'Anzin consacrée à 1889 a pour but de présenter au public le résumé des installations les plus perfectionnées qui existent actuellement dans le pays.

A cet effet. un modèle au dixième, représente symétriquement avec 1789 un puits d'extraction et toutes ses dépendances. C'est le modèle de la fosse **La Grange** qui est mise précisément en exploitation cette même année 1889.

Le tout est orienté suivant un grand axe parallèle à la façade de cette Exposition.

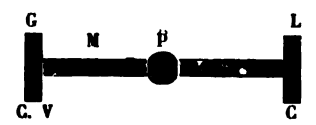
En tête du puits P, en tête de la machined'extraction M vient le bâtiment contenant les ventilateurs et compresseurs V. C. (Croquis ci-contre.)

A droite, les générateurs et machines alimentaires G.

En queue, à gauche, le criblage C, à droite, les lavoirs L et dépendances.

De sorte qu'on peut se représenter toute l'installation du puits Lagrange comme orientée suivant un double T horizontal couché ▮▬▮ dont : 1° la machine d'extraction M les ventilateurs et générateurs formeraient la tête ou le premier T ; 2° le puits P le centre et 3° les manipulations des charbons la queue ou le dernier T.

La figure ci-contre rend bien compte de la disposition générale si merveilleuse de simplicité de ces installations.



Décrivons maintenant minutieusement chacune des parties de cette fosse.

Commençons par le premier T.

Générateurs

D'abord les générateurs G :

Ils sont au nombre de cinq, composés chacun d'un corps principal de 1m60 de diamètre, 8m72 de longueur; de deux bouilleurs de 0m80, 12m08 de longueur; d'un réchauffeur de 0m80, 9m33 de longueur; la surface de chauffe d'un générateur est de 100 mètres carrés.

Une grille spéciale exposée grandeur naturelle dans le voisinage du petit bâtiment, indique les dispositions spéciales de cet appareil. Il ne faut pas oublier que c'est à Anzin qu'on doit en grande partie la vulgarisation du problème de la combustion des fines et des charbons quart gras et maigres sous les chaudières à vapeur.

L'emploi de ces charbons présentait certaines difficultés malgré leur avantage comme élévation de température, leur puissance de vaporisation et l'absence de fumée.

En effet, on ne peut brûler seuls ces charbons qu'à l'aide d'un tirage forcé par ventilateur ou par injecteur d'air, ce qui n'est pas sans danger pour les chaudières, car il suffit que la grille ne soit pas bien également couverte pour que la plus grande partie de l'air, passant en un seul point, y forme chalumeau ; de plus l'élévation de la température de combustion amène la fusion des cendres et l'adhérence du laitier qu'elles forment sur les barreaux qui rougissent et se détériorent très rapidement; enfin, ce laitier en coulant bouche les espaces libres, ce qui arrête la combustion et rend très pénible le travail du chauffeur.

Toutes ces difficultés disparaissent par l'application de la grille **William** exposée et appliquée aux générateurs de la fosse **La Grange**. On y brûle les poussiers produits par cette fosse *sans addition de gras*, ce qui est très remarquable.

Cet appareil, très répandu en Angleterre, n'est autre chose qu'une grille ordinaire dont les barreaux sont creux, à section rectangulaire allongée, chacun est muni d'un petit injecteur de vapeur vive servant à appeler l'air nécessaire à la combustion. Le mélange d'air et de vapeur sort du barreau par des ouvertures latérales percées sur les parois de 0m10 en 0m10, et disposées en quinconce d'un barreau aux barreaux juxtaposés. Le cendrier est fermé. Les injecteurs de vapeur sont branchés sur un tuyau partant de la chaudière, muni d'un robinet régulateur et d'un purgeur. Les dimensions des divers éléments de cet appareil, section des barreaux à l'entrée de l'air, ouverture de l'injecteur, écartement des barreaux, surface de la grille, sont calculés en raison de la nature du combustible, du poids à en brûler par heure et par mètre carré de surface de la grille, de la pression de la vapeur dans la chaudière.

Cette description suffit à démontrer : 1° que la combustion complète est assurée par un tirage forcé, facile à régler et, par suite, sans excès d'air diminuant l'effet utile du combustible ; 2° que la répartition de l'air sur toute la surface est une garantie absolue contre les coups de feu; 3° que, grâce au refroi-

dissement continu des barreaux par le passage du mélange d'air froid et de vapeur, l'adhérence des mâchefers aux barreaux est impossible et que la durée de ceux-ci, est, pour ainsi dire, indéfinie; 4° que l'emploi des poussiers maigres est assuré, sans pertes notables, au travers de la grille de charbon incomplètement brûlé.

L'application pendant quatre ans de la grille **William** à une chaudière actionnant une machine qui refoule de l'eau de l'Escaut dans un réservoir distributeur alternativement avec une chaudière absolument pareille munie d'une grille à barreaux pleins, a confirmé les excellents résultats qu'on devait attendre de cet appareil et a, de plus, accusé une économie de combustible de six pour cent. On y a brûlé en marche normale un mélange de 4/5 de poussier maigre et de 1/5 de poussier gras qu'on ne pourrait brûler avec une autre grille à combustion rapide.

Le brevet de la grille William est la propriété de la Compagnie des Mines d'Anzin à laquelle il faut s'adresser pour en faire l'application.

Machine d'alimentation compresseur
Treuil à air comprimé

Les machines d'alimentation, les compresseurs d'air sont groupés en C V. Ils ont été construits par MM. **Mailliet et Cie**, dont nous avons déjà parlé.

Le ventilateur est extrêmement puissant, il est très bien placé par rapport aux puits et aux générateurs.

C'est un ventilateur Guibal de 9 mètres de diamètre actionné par une machine à détente et à condensation. La détente est variable par le régulateur à force centrifuge.

Puisque nous sommes auprès de l'air comprimé parlons, en passant, du treuil qui est exposé à côté du compresseur.

Il est destiné à faire marcher à l'intérieur les bennes sur voie simple et en vallée, à remonter les berlines chargées jusqu'à 30° d'inclinaison, les vides descendant par leur propre poids.

Le système mécanique est des plus simple. Sur un bâtis parallèlipipédique, en fer, monté sur roues, pouvant se mettre dans une cage, passer sur les voies comme une berline dont il a à peu près les dimensions, est fixé un treuil à deux cylindres Compound à distribution ordinaire.

Le frein comme la commande de mouvement se manœuvre à la main pour la descente des bennes vides et la montée des pleines. La transmission s'opère d'une façon originale sans engrenage. Une grande roue lisse calée sur l'arbre de la bobine du treuil, peut à l'aide d'un excentrique et d'un levier à main, se mettre en contact avec un galet calé sur l'arbre moteur. Si ce galet tourne, c'est-à-dire si les cylindres marchent, la grande roue, par friction, est entraînée dans le mouvement, s'il reste immobile lors de la descente, la grande roue frotte contre lui et *freine*.

Tel est ce treuil dont les organes sont réduits au maximum de simplicité.

Machine d'extraction

La machine d'extraction est horizontale, construite chez MM. Quillacq à Anzin et du type classique inauguré et poursuivi avec tant de succès par ce constructeur.

Elle est à soupapes, système Sultzer, détente variable par le régulateur, deux cylindres de 0m75 de diamètre et 1m60 de course.

Cette machine était en magasin depuis trois ans. Aujourd'hui, on préférerait une machine Weelhock comme celle figurant à l'Exposition de la Compagnie d'Aniche et construite également par M. **de Quillacq**, seul propriétaire du brevet Weelhock.

Il est inutile d'en donner une description, chacun connaissant les deux cylindres horizontaux, les fortes bielles, les bobines et le frein à vapeur au centre.

Excentrique sphérique

C'est à l'installation de ces machines à Bleuze-Borne et Saint-Louis que se rattache le perfectionnement introduit par un ingénieur distingué de la Compagnie, M. **Tripier** au changement de marche à détente variable et à avance constante ou à fermeture rapide.

Un excentrique sphérique est exposé par la Compagnie, grandeur naturelle. Il a servi pendant quatre années de marche quotidienne et ne porte aucune trace d'usure. C'est un appareil d'aspect robuste et sûr, ne présentant aucun organe susceptible, de se rompre et *tout en dehors des boîtes de vapeur.*

On sait que dans les machines à vapeur, les phases de la distribution sont réglées par le calage et par la course de l'excentrique qui actionne le tiroir.

L'excentrique sphérique a pour objet de faire varier ces éléments dans les limites que l'on s'est fixé et de modifier ainsi les périodes de l'introduction, de la détente, etc.

Il constitue un système idéal de deux leviers d'équerre; l'axe du milieu le rend solidaire du mouvement de rotation de l'arbre moteur, une de ses extrémités est une portion de sphère et l'autre extrémité sur laquelle on agit par un intermédiaire, transmet au centre de la sphère le déplacement qu'elle reçoit ou le fixe au point voulu sur la droite qui joint les positions extrêmes.

Pour la détente variable notamment, la fermeture des lumières se fait dans un temps très court; 1/29 de seconde quand l'admission est limitée à 10 0/0 et 1/21 de seconde à 20 0/0, en supposant que la machine fasse 60 tours à la minute et que la hauteur des lumières soit le 1/4 de la course des tiroirs.

L'obturateur, de forme cylindrique est complètement équilibré; il suffit d'un faible effort exercé à la main ou par un régulateur à force centrifuge pour faire varier la détente.

Puits d'extraction, chevalement

Le modèle du puits présente plusieurs dispositions remarquables.

Depuis longtemps déjà, les sociétés minières construisent en fer les charpentes ou *chevalets* qui s'élèvent au-dessus des puits pour supporter les *molettes*. Comme chacun le sait, ces molettes servent de poulies de renvoi aux câbles qui, d'un côté, s'enroulent sur les bobines de la machine d'extraction, et de l'autre côté retiennent les cages qui circulent dans le puits. Dans la plupart des puits existants, on recouvre le chevalet d'une toiture. Mais depuis quelque temps, certains ingénieurs n'ont pas hésité à suivre l'exemple des Allemands et des Belges, en laissant le chevalet dans l'air et n'abritant que la recette autour du puits.

C'est dans cet ordre d'idées que la Compagnie des mines d'Anzin a installé sa nouvelle fosse *La Grange*.

Plus de forteresses, de murs épais autour du puits comme en Allemagne.

L'ensemble comprend donc, au niveau de la recette du puits, un bâtiment solide qui abrite la machine d'extraction, un chevalet élancé qui supporte les molettes et une charpente très simple qui recouvre la recette. Au rez-de-chaussée et au premier étage, se trouvent aménagées les dépendances d'une fosse, c'est-à-dire les bureaux, les magasins, lampisterie, etc.

Ces constructions ont un caractère spécial et tout à fait industriel. Le fer y remplace partout le bois. L'ingénieur, s'inspirant des idées modernes des constructions en fer, a dû établir ses calculs de résistance de manière à répondre aux efforts multiples et considérables exercés par les machines sur chacune des pièces de sa construction. Autour du puits au contraire, des cloisons légères que les mouvements du sol n'affectent pas et qu'on peut remplacer facilement en cas d'accident. Il en résulte un édifice solide et bien raisonné dans toutes ses parties, d'une construction économique tout en étant élégante.

Le chevalet de la fosse La Grange a été construit par l'excellente maison Veuve **Taza-Villain**. Il se compose de quatre parties distinctes :

1° Clichage inférieur;

2° Partie verticale formant le prolongement du puits et formée de quatre montants verticaux croisillonnés entre eux;

3° Contrefiche placée obliquement dans la bissectrice de l'angle formé par le câble et l'axe du puits;

4° Campanile, à la partie supérieure.

La résultante ou composante des forces qui agissent sur les molettes, d'un côté, — de la traction des câbles qui vont à la machine, d'un autre côté, — et enfin de la résistance des cages

qui montent et descendent dans le puits, — passe par la contre-fiche. C'est cette partie de la construction qui reçoit tous les efforts. Aussi a-t-on soin de former la contre-fiche de gros fers de 400$^{m}/_{m}$ sur 200$^{m}/_{m}$ solidement croisillonnés. Pour maintenir l'écartement de la contre-fiche, les sabots dans lesquels sont encastrées les extrémités des fers à **I** sont solidement reliés par de gros boulons avec le plancher de la recette.

Les quatre montants du chevalet reposent sur les quatre colonnes du clichage qui sont reliées à cette partie par le plancher de la recette. Un escalier ménagé sur la contre-fiche permet l'accès du campanile.

Nous donnons ci-contre le type du chevalet d'Anzin :

Ce chevalet pèse cinquante tonnes, y compris le clichage.

A la fosse *La Grange*, les cages sont à huit berlines disposées sur deux étages. Ces cages construites toujours par l'habile directeur de la maison Veuve Taza-Villain, M. **Maïssart**, sont presque carrées : elles sont guidées sur le côté par des rails en acier. Des mains en acier forgé, fixées sur les châssis des cages, glissent dans ces rails. Ce guidage métallique est très avantageux. Il assure une descente régulière des cages et évite les secousses et trépidations.

Pour le fonctionnement du parachute, on a aménagé dans le puits deux longrines en bois qui servent de point d'appui aux griffes dans le cas où le câble viendrait à se rompre. Il y a bien des parachutes pouvant agir sur le fer; mais la Compagnie d'Anzin et la Société de Lens qui est dans le même cas, ont préféré l'emploi de parachutes sur bois, vu les grandes dimensions des cages et leur porte-à-faux par rapport au guidage. On peut dire que c'est le dernier mot de la construction des cages aménagées pour extraire huit berlines à la fois, présentant l'avantage du guidage métallique et offrant, en même temps, la sécurité complète du personnel par l'application du parachute sur guides en bois.

Nous donnerons le dessin de cette intéressante cage à huit berlines à la monographie des ateliers **Taza-Villain**.

Criblage et lavoirs

Après la machine et la fosse vient le modèle de l'atelier de criblage.

C'est le dernier mot du progrès dans le Nord.

Cet atelier se compose de deux parties : l'une est destinée à la décomposition des charbons et au lavage des grains ; l'autre, au traitement du tout-venant et des fines.

Décomposition et lavage, — Les charbons, au sortir de la mine, sont jetés sur un crible **Briart** de 2,400 de longueur par un verseur latéral mû mécaniquement et contenant deux berlines.

Le Briart retient le gros et la grosse gailleterie, et laisse passer tout ce qui est inférieur à 0,06 (barreaux). Une table à secousses de 2^{m}300 de large complète la division en retenant

Type du chevalet de la fosse La Grange d'Anzin

Construit par la Maison Malissart Ve Taza-Villain

la petite gailleterie et en laissant les produits inférieurs à 0,06 (trous ronds) tomber dans une vaste trémie.

La grosse gailleterie et la petite peuvent être chargées séparément, après avoir été nettoyées sur des toiles métalliques système de Lens, ou simultanément pour faire des criblés.

Les fines de 0,06 (trous ronds) sont puisées par une noria dans une trémie dont il vient d'être parlé et remontées à la partie supérieure d'un atelier de lavage où elles sont décomposées comme suit : fines de 0 à 8 (rond).

Grains { de 8 à 15 (1).
de 15 à 25 (2).
de 25 à 45 (3).
de 45 à 60.

Les fines ne sont pas lavées contrairement aux nos 1, 2 et 3, les braisettes 45-60 sont nettoyées à la main.

Tous ces produits peuvent se vendre séparément ou en mélange.

Cet atelier peut traiter de 7 à 800 Tonnes en 10 heures !

Tout-venants et fines. — Cette partie comprend 4 cribles à grilles fixes et à divers écartements, afin de pouvoir fournir au commerce des fines à 0,025 (barreaux), à 0,040 ou à 0,060.

Ils peuvent également livrer des tout-venants ordinaires ou des tout-venants à forte composition, c'est-à-dire contenant de 40 à 45 0/0 de gailleterie.

A cet effet les gailleteries, provenant de cribles voisins faisant des fins, sont renvoyées par des couloirs disposés *ad hoc* dans la trémie de chargement des tout-venants, un bac de jaugeage permet d'apprécier la proportion exacte des gailleteries.

Ces cribles peuvent également faire des criblés. Ce produit est représenté par le refus des grilles faisant les fines à 0,025 ou 0,040 ou 0,060.

Dans cette partie de l'atelier, les gailleteries sont séparées immédiatement des fines afin de pouvoir être nettoyées à la main sur des tables fixes et peu inclinées. La production des 4 cribles à grille peut être de 7 à 800 Tonnes, c'est en résumé un modèle du genre.

Cet atelier peut donc traiter en tout de 12 à 1500 T par jour. Pour la rapidité et la facilité des opérations le mouvement des wagons se fait par la gravité.

C'est en résumé un modèle de genre.

Passons maintenant à l'examen des objets divers exposés sur la cloison du fond.

Historique

Il est nécessaire puisque nous voulons être complet de faire rapidement l'historique d'Anzin.

C'est le 1er juillet 1716 que Jacques, Vicomte **Désandrouin,**

Bailli de Charleroi, Seigneur de Lodelinsart, etc., Pierre **Taffin**, conseiller du roi au Parlement de Flandres, Seigneur de Vieux-Condé, etc., associés à d'autres personnes de la localité, commencèrent les premiers travaux de recherches du charbon dans le Nord de la France, à Fresnes.

La houille fut découverte le 3 février 1720; hélas! c'était de la houille maigre. Néanmoins les hardis pionniers ne se découragèrent point.

En 1734, le 24 juin, on découvrit la houille grasse à Anzin.

La Société Désandrouin devint prospère; elle avait triomphé de tous les obstacles que lui avait opposés la nature; il en surgit un nouveau qui n'était pas moins sérieux, c'était la législation féodale qui réservait aux Seigneurs hauts justiciers le droit de disposer de l'avoir en terre *non extrayé*, c'est-à-dire de la richesse minérale qui pouvait exister dans leurs terres. Le prince de **Croy** et le marquis de **Cernay**, forts de ce droit, voulurent exploiter eux-mêmes le charbon; des procès eurent lieu; enfin, sous la haute influence de M. le prince de Croy-Solre, intervint un arrangement qui fusionna tous les intérêts, et, le 19 novembre 1757, fut signé le contrat qui créa la Compagnie des Mines d'Anzin.

Ce contrat a été fait et arrêté au château de l'Hermitage, près de Condé; il est signé ainsi : Le prince de Croy et de Solre, Mauroy, Cordier, de Taffin de Gœulzin, Laurent, Benazet, de Mathieu, Bosquet, Moreau, de Reboul, de Taffin, de Benazet, le vicomte Désandrouin.

Est ensuite écrit : Nous soussignés, agréons et ratifions le présent acte, ce 27 novembre 1757.

Signé : le marquis de Cernay, Ramsault de Raulcourt, Benoist, Renault.

L'article 9 de ce contrat stipule qu'il n'y aura que six associés qui assisteront aux Assemblées et qui auront seuls, à l'exclusion de tous autres, la nomination des employés généralement quelconques et la manutention de toute l'entreprise. — Quand il vient à manquer un des six Régisseurs, les cinq autres choisissent celui des intéressés le plus capable de le remplacer.

C'est sous ce régime que la Compagnie d'Anzin s'est développée et a vécu jusqu'à ce jour.

Le prince de Croy, outre son droit seigneurial, apporta dans la Société, en 1757, les concessions de Vieux-Condé et d'Hergnies, accordées à perpétuité le 14 octobre 1749 et le 17 avril 1751 et la concession de Fresnes, obtenue temporairement le 16 mars 1756; il avait découvert le charbon le 23 janvier 1751, à Vieux-Condé.

Le marquis de **Cernay** apporta à la Société, outre son droit seigneurial, la concession de Raismes, obtenue temporairement le 3 décembre 1754; il avait découvert le charbon le 1er septembre 1756.

Enfin, MM. Désandrouin et Taffin apportèrent leur concession d'Anzin, obtenue le 29 juin 1735.

Toutes ces diverses concessions, sauf celles de Vieux-Condé et d'Hergnies, expiraient en 1760; elles étaient perpétuelles quant aux droits des Seigneurs, mais temporaires comme pri-

vilège royal. La Compagnie d'Anzin obtint une prorogation de 40 années au-delà de 1760, c'est-à-dire jusqu'en 1800

Le 9 juillet 1782, la Compagnie obtint une nouvelle prolongation de 30 années, de 1800 à 1830.

La loi du 28 juillet 1791 qui intervint ensuite restreignit à 6 lieues carrées l'étendue des concessions qui dépassaient ce chiffre et prolongea leur durée de 50 ans, c'est-à-dire jusqu'en 1841. Ce fut l'arrêté du 29 ventôse, an VII (19 mars 1799) qui délimita définitivement les concessions d'Anzin, de Raismes et de Fresnes.

Le 31 octobre 1807, la Compagnie fit l'acquisition de la concession de Saint-Saulve.

Le 21 avril 1810 fut promulguée la loi sur les mines qui accorda la perpétuité à toutes les concessions existantes et rendit par suite définitives les concessions de la Compagnie d'Anzin.

Le 30 mars 1828, la Compagnie découvrit le charbon à Denain et obtint la concession qui porte ce nom le 30 juin 1831.

La concession d'Odomez fut obtenue le 6 octobre 1832, après la découverte du charbon qui avait eu lieu dans cette concession en 1831.

Enfin, la Compagnie fit l'acquisition de la concession d'Hasnon le 19 mai 1843.

En résumé, la Compagnie d'Anzin possède aujourd'hui 8 concessions contiguës dont voici l'étendue superficielle :

Concession de Vieux-Condé.............	3.962 00	hectares
de Fresnes..................	2.073 00	—
de Raismes.................	4.819 70	—
d'Anzin.....................	11.851 80	—
de Saint-Saulve............	2.200 00	—
de Denain..................	1.343 70	—
d'Odomez....................	316 00	—
d'Hasnon....................	1.488 30	—
TOTAL......... hectares	28.054 50	

C'est la plus grande concession de mines connue au monde.

Carte des concessions d'Anzin

Il y a d'abord la carte des concessions d'Anzin que tout le monde connaît. Elle s'étend jusqu'à là frontière belge.

Elle embrasse presque tout le gîte depuis la Belgique jusqu'à Marchienne qui forme limite au Nord et les environs d'Aniche qui forment limite au Sud sur une longueur de près de 30 kilomètres et une largeur qui varie de 7 à 12 kilomètres.

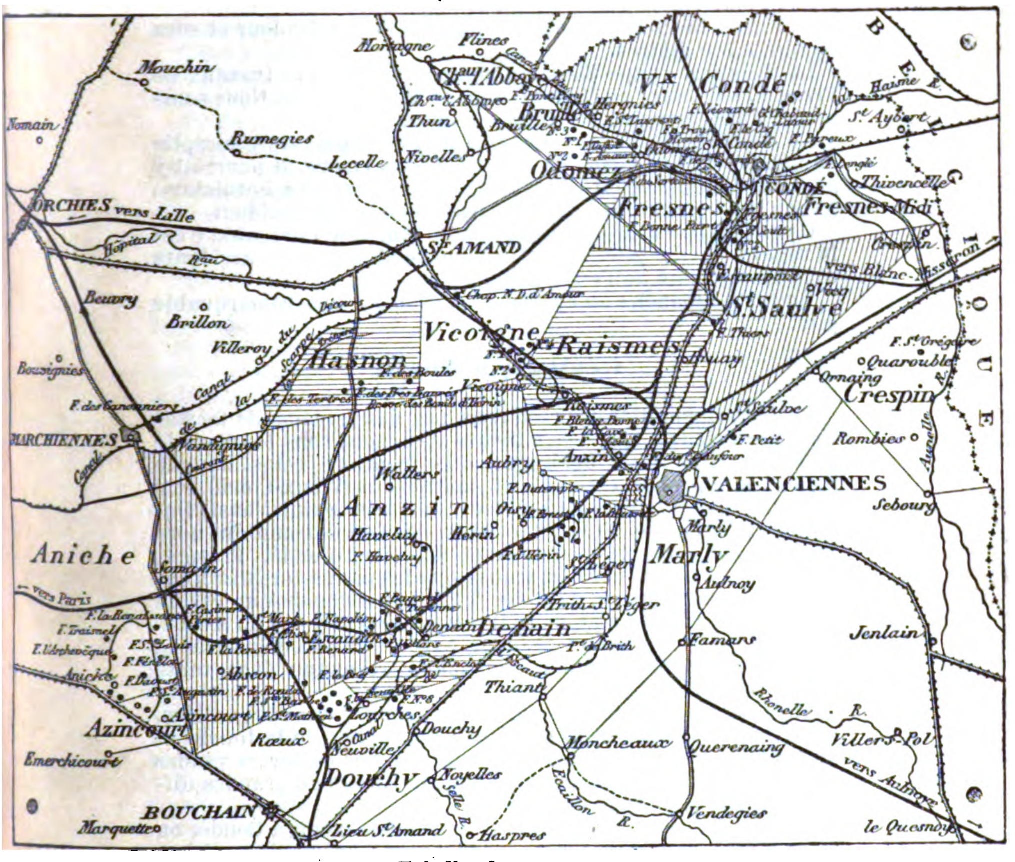
A la frontière il existe, enclavées, entre les limites d'Anzin et le territoire belge, les petites concessions de Thivencelles, Saint-Aybert et Escaupont appartenant à la Société de Fresnes Midi et au midi Crespin-les-Anzin. Puis en retournant vers Valenciennes, Marly et Douchy.

A l'ouest, concession d'Aniche et enfin au Nord Marchiennes inexploité et Vicoigne dont nous avons parlé.

L'ensemble de cet énorme gîte forme plus de 28 000 hectares.

Voici le plan de ces concessions qu'il est bon de connaître.

ANZIN (Bassin houiller d')



Echelle du 250.000e

Coupes transversales

A droite de la carte des concessions que nous venons de décrire et à propos de laquelle nous avons fait un historique rapide, il y a trois coupes transversales, la première passant par la fosse Orléans et Renard 640 mètres de profondeur pour les charbons gras, partie supérieure du faisceau.

Nous retrouvons là la forme classique en zigzag du gîte du Nord.

Le grand accident de cette coupe est au Nord à la séparation des gras et 1/2 gras opérée par la faille fameuse appelée *cran de retour* qui représente ici la faille centrale du Pas-de-Calais.

La deuxième coupe passe par la fosse Thiers et la fosse La Grange ; on exploite là les charbons 2/3 gras, 1/2 gras, 1/4 gras et maigres.

La fosse Thiers exploite à 400 mètres de profondeur et sera bientôt à 500 mètres.

La troisième coupe passe au Sud par les anciens travaux de Fresnes, les fosses de Vieux-Condé et Marie Louise. Nous sommes là dans la région des charbons maigres.

Au centre on remarque une crevasse très puissante remplie de morts terrains venus de la partie supérieure. Il pourrait y avoir là d'intéressants animaux tertiaires comme à Bernissart. Avis à nos camarades lorsqu'ils traverseront cet accident.

Ce qui frappe à première vue dans tous ces faisceaux, c'est la régularité du gîte, le petit nombre des grands accidents et la méthodicité de l'exploitation.

Du reste, donnons un aperçu de la géologie de ce remarquable gîte.

Géologie d'Anzin

Le terrain houiller est recouvert par des terrains de formation postérieure, que les mineurs designent sous le nom de morts-terrains. Leur épaisseur, à la frontière belge, dans le bois de Bonsecours, est de 4 à 5 mètres ; à Vieux-Condé et à Fresnes, elle est de 25 à 40 mètres ; à Anzin, Saint-Vaast, Denain et Abscon, de 70 à 100 mètres. Si l'on descend du nord vers le sud dans les concessions de Vieux-Condé, Fresnes, Raismes et Saint-Saulve, on trouve que les morts-terrains s'enfoncent rapidement; à la fosse Thiers, leur épaisseur est de 130 mètres; plus loin au sud elle atteint 200 mètres; on a constaté 240 mètres dans un sondage exécuté vers l'écluse de la Folie. C'est la plus grande profondeur reconnue dans toute l'étendue des concessions.

Au-dessous de la terre végétale on trouve, dans les vallées, le terrain d'alluvion représenté par des sables, de la tourbe et du gravier. Ces alluvions contiennent parfois de fortes venues d'eau et des sables ébouleux qui sont la source de grandes difficultés dans le forage des puits.

Lors du creusement des fosses Chabaud-la-Tour, à Condé, on a rencontré dans ces terrains des haches en silex et divers objets des temps préhistoriques.

Au-dessous des alluvions, dont l'épaisseur atteint quelquefois 13 mètres, vient l'étage inférieur du terrain tertiaire; il comprend des sables argileux compacts dans lesquels se trouvent des bancs de grès, des sables verts et des bancs d'argile. Son épaisseur ne dépasse pas 15 mètres, il manque sur divers points.

Après les argiles tertiaires vient l'étage de la craie composé de roches calcaires au-dessus et de roches argileuses et arénacées au-dessous. Les premières sont traversées par les eaux de pluies qui en traversent les nombreuses fissures ; c'est ce

qui constitue les nappes d'eau désignées sous le nom de niveaux. On ne peut les traverser, lors du creusement des puits, qu'à l'aide de fortes machines d'épuisement ou de procédés spéciaux; les parois des puits doivent être, dans les terrains aquifères, revêtus d'un cuvelage étanche dont la base est établie dans les couches inférieures du terrain crétacé, roches très argileuses, compactes et absolument imperméables que les mineurs ont appelées *dièves*.

L'épaisseur des dièves est généralement de 15 à 20 mètres ; elle atteint rarement 50 à 60 mètres; à Vieux-Condé elle n'a que 4 à 5 mètres.

Au-dessous des dièves se trouve le *tourtia*; conglomérat à pâte calcaire plus ou moins argileux, de couleur grisâtre et verdâtre, chargé de grains verts ou noir de silicate de fer, avec galets de silex. Son épaisseur est presque partout de 2 à 3 mètres. Dans les vallées profondes, à Thiers, par exemple, il est accompagné de grès verts; l'épaisseur de l'étage s'élève alors jusqu'à cent mètres.

Au Nord, vers la frontière Belge où le terrain houiller se rencontre à 5 ou 6 mètres de profondeur, tous les terrains crétacés disparaissent en affleurant à la surface.

Outre les terrains que nous venons d'indiquer, il existe entre Anzin et Denain, une dernière formation paraissant appartenir à l'étage crétacé inférieur et composée de sables grisâtres, à grains opaques plus ou moins gros ; on lui a donné le nom de *Torrent* à cause de la grande quantité d'eau qu'elle renferme. Elle s'étend de l'est à l'ouest sur une longueur d'environ 8.000 mètres et du nord au sud sur une largeur d'environ 4.000 mètres; l'eau en est fortement salée. Le torrent est donc une espèce de lac salé reposant sur le terrain houiller. Il ne paraît point alimenté par les eaux supérieures, car on est arrivé à l'épuiser sur plusieurs points.

Le terrain houiller est constitué de deux roches principales bien distinctes, le schiste argileux ou roc, et le grès ou quérelle. C'est entre ces roches que se trouvent encaissées les couches de houille dont la direction est généralement sud-ouest nord-est et l'inclinaison nord-sud. La roche sur laquelle s'est formée ou déposée la houille s'appelle le mur de la couche; celle qui l'a recouverte après sa formation s'appelle le toit.

Les couches de houille présentent de nombreux plissements dans lesquels la couche est souvent retournée sens dessus dessous, c'est à dire mur au-dessus et toit au-dessous. On désigne sous le nom de plats les parties présentant les conditions normales, toit au-dessus, mur au-dessous; ce sont généralement les moins inclinées; les autres ont reçu la dénomination de droits : elles sont le plus souvent fort inclinées.

Les concessions de la Compagnie des Mines d'Anzin renferment les meilleures qualités de charbon de toute nature, depuis le charbon maigre anthraciteux jusqu'au charbon bitumineux propre à la fabrication du gaz. Les couches de charbon maigre sont inférieures à toutes les autres et reposent au Nord sur le calcaire carbonifère, puis viennent par ordre de superposition les charbons quart-gras et gras pour forge et pour coke; enfin les charbons à gaz.

Le gisement houiller est divisé en deux parties bien distinctes par une grande faille passant au sud des fosses Casimir-Périer, Saint-Mark, d'Audiffret-Pasquier, Haveluy, Saint-Louis, Bleuse-Borne et Thiers; cette faille est approximativement dirigée est-ouest, à peu près comme les veines de houille; elle a été dénommée par les mineurs ainsi que nous le disons plus haut cran de retour. Les couches de houille demi-grasse exploitées à Casimir-Périer, Saint-Mark, Dutemple, Saint-Louis et Bleuse-Borne viennent buter contre cet accident à une plus ou moins grande profondeur.

On n'a encore trouvé au midi du cran de retour que des charbons gras.

Au sud de la fosse Thiers, au niveau de 300 mètres, le cran de retour passe à 2.000 mètres environ de la fosse; les charbons gras y succèdent régulièrement aux demi-gras au nord du cran de retour.

Au sud des fosses de Bleuse-Borne, Saint-Louis et Dutemple, on rencontre, après avoir traversé le cran de retour, le premier faisceau de houilles grasses, dites maréchales, pour forge et pour coke exploitées à Réussite et à Hérin. Elles s'enfoncent vers Denain. Au-dessus de cette formation se trouvent des couches de houille plus flambantes : c'est le faisceau de houille grasse maréchale à longue flamme bonne pour les fours à réverbère; enfin, au-dessus de celle-ci, on a le faisceau des houilles à très longue flamme spécialement propres à la fabrication du gaz. Ce dernier faisceau est exploité à la fosse Renard et à la fosse de Rœulx.

Telle est l'allure générale du gîte d'Anzin.

Machines d'épuisement

Toujours au fond de l'exposition. A gauche de la carte des concessions on remarque un dessin représentant les moyens d'épuisement des eaux en 1789 et 1889 (Vieux-Condé).

Inutile de décrire le mécanisme de l'épuisement ancien qui est parvenu avec divers perfectionnements jusqu'à nos jours. C'est la traditionnelle machine à balancier avec cataracte contrepoids d'équilibre, la maîtresse tige et les divisions du puits en *jets* ou *jeux* successifs de 40 à 60 mètres de distance les uns des autres

Le système de 1889 est représenté par une machine intérieure installée dans une galerie près de la colonne du puits dans une salle de 6 mètres sur 15. L'eau est refoulée d'un seul jet à 407 mètres de hauteur.

Les tuyaux d'ascension de l'eau et de descente de la vapeur n'occupent dans le puits qu'un très faible espace derrière la cloison de guidage. Rien de plus simple que cette solution aussi élégante que pratique, mais pouvait-on même l'entrevoir en 1789? Monter de l'eau d'un seul jet à quatre à cinq cents mètres, cela paraissait impossible. La disposition en jets successifs prouve à l'évidence que nos pères étaient réfractaires d'instinct à la solution du problème actuel. Le progrès a donc été rapide et radical.

On arrivera certainement au système que je préconise,

c'est à dire l'enlèvement de l'eau à l'aide de la vapeur agissant directement sur le puisard fermé en dessus et remontant toute l'eau emmagasinée d'un seul jet.

Les charbons d'Anzin

Anzin nous offre une série remarquable d'échantillons.

Les gras poussier de 0,010m/m, grenus de 0,010 à 0,015m/m pour forges, fines de 0,025 m/m, fines de 0,04 c., braisettes, criblé à 0,04, petite gailleterie, grosse gailleterie et morceaux de gros énormes.

Les 1/2 *gras* sont rangés suivant les mêmes catégories sauf, en plus, des fines à 0,06.

En outre, le petit coke et les blocs de coke lavé apparaissent.

Les 1/4 *gras* ou charbons maigres flambant débutent par des fines à 0,025 à 0,04 à 0,06, des braisettes, etc., comme ci-dessus.

En briquettes nous avons les briquettes unies et les petites briquettes à un trou et à cinq trous.

Voici, du reste, sur la nature et la composition du charbon des renseignements complets.

Le tableau qu'on trouvera un peu plus loin contient la désignation des diverses qualités de houille par ordre de superposition et leur analyse complète, avec l'indication de leur pouvoir calorique déduit des éléments qui les composent.

Les charbons maigres sont caractérisés par leur faible proportion de matières volatiles, 7 à 9 0/0; le résidu de la calcination est de la poussière; ils brûlent sans fumée; les produits de quelques veines décrépitent un peu au feu.

Les charbons dits quart-gras renferment de 9 à 12 0/0 de matières volatiles; le résidu de leur calcination présente à peine quelques traces de parties agglutinées.

Les charbons demi-gras donnent 15 à 20 0/0 de matières volatiles; le coke est formé, mais non boursouflé; ils dégagent une légère fumée noire lorsqu'on les jette sur le feu, ils ne décrépitent point.

Les charbons gras pour forge et pour coke donnent de 20 à 25 0/0 de matières volatiles; le coke est parfaitement formé : ils brûlent avec une fumée noire et épaisse,

Les charbons gras à longue flamme, spécialement pour fours à réverbère et pour usine à fer et fours de verreries, donnent de 25 à 28 0/0 de matières volatiles; le coke est très bien formé, mais un peu léger.

Enfin, les charbons gras à longue flamme, spécialement propres à la fabrication du gaz, renferment 28 à 34 0/0 de matières volatiles et donnent, comme résidu de la calcination en vase clos, un coke bien formé mais léger.

Fabrique d'agglomérés et fours à coke

La Compagnie d'Anzin a construit à Saint-Vaast, à Anzin et à la fosse d'Audiffret-Pasquier des usines d'agglomération composées de presses **Révollier**, **Biétrix** et **Middleton**. Ces

usines peuvent produire 1050 tonnes de briquettes par 24 heures, soit 315.000 tonnes par année de 300 jours de travail.

Quelques échantillons de ces produits figurent dans l'exposition de la Compagnie. Ils sont remarquables par leur texture à gros grains très favorable pour la facilité de la combustion, par leur dureté et leur conservation pour ainsi dire indéfinie, même au grand air. Ces importantes qualités sont très appréciées par la marine de l'Etat et par les chemins de fer; elles sont obtenues par l'emploi de matières premières de choix.

TABLEAU de la Composition des divers Charbons exploités par la Compagnie d'Anzin

RÉSULTATS MOYENS RAPPORTÉS A LA HOUILLE PURE, DÉDUCTION FAITE DES CENDRES ET DE L'HUMIDITÉ

DÉSIGNATION des diverses variétés de houille	Nombre de couches	Épaisseur totale	CARBONE			Hydrogène	Azote et Oxygène	Pouvoir calorifique théorique
			Fixe	Volatil	Total			
Charbons maigres anthraciteux, faisceau de Vieux-Condé (1).	11	7m00	90 »	1.90	91.90	3 80	4.30	8200
Charbons maigres flambants, faisceau de Fresnes-Midi (2)	12	9.10	86.63	4.02	90.65	3 76	5.59	8535
Charbons demi-gras, faisceau de Saint-Louis, Thiers, Abscon (3)............	18	9.30	86.20	6.00	92.20	4.00	3.80	8799
Charbon gras pour coke et forges, faisceau de St-Vaast (4)	11	6.95	77.20	7.30	84.50	4.20	11.30	8276
Charbon gras à longue flamme, faisceau de Renard-Sud (5) .	10	7.00	75.74	6.01	81.75	5.41	12 84	8357
Charbon gras pour gaz, faisceau de Renard-Nord et de la Cuvette (6)......	8	5.50	69.39	15.56	84.95	6.35	8.70	4189

L'emploi des diverses houilles est le suivant :

(1) Cuisson de briques et de la chaux, chauffage domestique par appareils spéciaux.

(2) Chauffage des chaudières à vapeur en mélange avec 1/4 de charbon gras, chauffage domestique en foyers ouverts.

(3) Qualité spéciale pour les chaudières tubulaires. Spéciaux pour chauffage domestique.

(4) Fabrication du coke — forges maréchales; donnant le meilleur mélange avec les maigres flambants.

(5) Fours à puddler et à chauffer, très bon mélange avec les maigres flambants pour chaudières à vapeur.

(6) Gaz d'éclairage et gazogènes.

La Compagnie possède 320 fours à coke dont 60 du système Smet sont installés à Turennes, 160 du nouveau système **Coppée** à Saint-Vaast et à Turenne, 100 de l'ancien système **Coppée** à Haveluy.

La production totale de ces 320 fours peut s'élever à 200.000 tonnes par an.

Le lavage du charbon a lieu dans tous ces établissements au moyen d'appareils Coppée ou d'appareils **Luhrig** et **Coppée**.

Fossiles.

Les fossiles houillers présentés par la Compagnie sont surtout nombreux dans le faisceau des maigres. On les verra au premier plan dans le fond sur les tablettes.

Il y a d'abord, l'Alethopteris lonchitica, le Lepidodendron Jaraezenski, dichotomum aculeatum, un fragment de sigillaria lœvigata.

Dans le demi-gras, des feuilles de Sigillaria elliptica, élégans Lonchopteris rugosa.

Photographies.

Les très intéressantes photographies exposées représentent : La fosse Lambrecht, les rivages et usines de Denain, l'usine a briquettes de Saint-Louis et de Saint-Waast, les fosses Renard Thiers, Vieux-Condé et le Rivage.

Monte charge, Quillacq.

Pour être complet, mentionnons le monte charge à vapeur Quillacq très simple. C'est un piston à vapeur qui fait mouvoir par chaînes une poulie laquelle porte sur le même axe une poulie plus grande. Les rapports sont 2^m,750 pour 1^m,200

Le poids total à élever de 1,400 kil.

La hauteur d'élévation de la charge de 8^m,20.

La course du piston de 3^m,570.

Le diamètre du cylindre de 0,400.

Ce monte charge est réellement remarquable par sa simplicité.

Machine de ventilateur

Mentionnons encore le dessin d'une machine Wheelock attelée à un ventilateur Ser de 2^m,50 de diamètre à l'échelle de 1ı20. Le diamètre du piston est de 0,455 et la courroie du piston de 1^m,066.

Rien de plus simple et de plus élégant que cette simple disposition.

Vieux registre.

Un vieux registre de dessins de machines et outils à l'usage des mines d'Anzin datant d'avant 1789 offre un véritable intérêt de curiosité. On y retrouve le plan de la vieille fosse de la Croix-d'Anzin que nous avons décrite au commencement de cette étude.

Il y a aussi une étude en vingt planches de la machine d'épuisement de Newcomen qui est un vieux chef-d'œuvre de dessin.

Signalons également les plans de la machine à rotation de **Constantin Perier** montée le 30 pluviose an X, qui pourrait être reconstruite entièrement grâce aux excellents plans du dessinateur inconnu d'Anzin. On reconnaît là le *labor improbus* patient et consciencieux des anciens.

Perforatrices.

Deux perforatrices symétriquement placées au fond présentent un perfectionnement remarquable introduit à la perforatrice Dubois et François par les ingénieurs d'Anzin. Ce perfectionnement consiste principalement en un rochet à talon qui dans le mouvement de retraite de l'outil lui laisse suivre sa marche rectiligne et dans son mouvement d'attaque de la roche mord dans une rainure heliçoïdale qui lui fait faire la fraction de tour nécessaire.

Cette perforatrice fonctionne à l'air comprimé, naturellement.

PARTIE DOCUMENTAIRE

Production.

Nous avons examiné jusqu'ici le côté scientifique et descriptif des mines d'Anzin, voyons le côté économie sociale :

Une des choses les plus remarquables et qui frappe le plus le visiteur est le diagramme de la production d'Anzin représenté par des règles carrées accolées les unes aux autres verticalelement comme un jeu d'orgues de hauteur d'autant plus grande qu'il y a plus de production.

En 1757, époque de la fondation de la Compagnie d'Anzin, 70 fosses avaient été attaquées ; il en restait 26 dont 16 servaient à l'extraction. Entre 1758 et 1791, la Compagnie établit 70 fosses de plus, dont 44 utiles et 26 inutiles. Ce fut en creusant la fosse Dutemple, en 1765, que le torrent fut rencontré pour la première fois.

La production des mines de Fresnes et d'Anzin fut de 100,000 tonnes en 1756 et de 102,000 tonnes en 1757 ; ensuite elle n'est bien exactement connue qu'à partir de 1780 ; elle atteignit, cette année-là, 290,000 tonnes. Le nombre des ouvriers, qui était de 1,500 à la Compagnie Désandrouin, en 1756, dépassait 4,000 en 1790 ; 600 chevaux étaient employés à l'extraction et au transport des bois. Les populations d'Anzin et de Fresnes avaient décuplé.

Le développement de la Compagnie d'Anzin semblait dès lors assuré ; cependant l'invasion autrichienne qui ravagea le pays en 1792 et les troubles de la révolution firent descendre la production à 80,000 tonnes en 1793 et à 65,000 en 1794. Sous le premier empire, elle varia de 200,000 à 289,000 tonnes. De 1815 à 1827, elle progressa jusqu'à 400,000 tonnes, atteignit 700,000 tonnes en 1839 et, en 1855, lors de la première exposi-

tion universelle, 497,000 tonnes. La période la plus remarquable de son accroissement commence en 1864 où elle était de 1,067,017 tonnes, pour arriver à 2,196,000 tonnes en 1872 et s'élever jusqu'à 2,596,581 tonnes en 1888. C'est à peu près le quart de la production totale des bassins du Nord et du Pas-de-Calais réunis et le neuvième de la production entière de la France. Le tableau suivant donne la production annuelle depuis l'origine de la Compagnie.

EXTRACTION DEPUIS 1720

*Les chiffres marqués d'un * indiquent une extraction approximative*

Années	Tonnes	Années	Tonnes	Années	Tonnes
1720	55	1796	138.631	1843	642.280
		1797	184.791	1844	597.953
		1798	213.540	1845	714.755
1744	39.685	1799	248.076	1846	803.804
		1800	213.840	1847	774.896
1752	70.000	1801	203.264	1848	618.502
		1802	216.274	1849	614.900
1756	100.000	1803	229.443	1850	669.999
1757	102.000	1804	208.382	1851	648.062
1758	*101.000	1805	225.813	1852	705.633
1759	*103.000	1806	230.693	1853	803.812
1760	*110.000	1807	194.188	1854	856.295
1761	*119.000	1808	252.106	1855	947.936
1762	*128.000	1809	260.202	1856	920.574
1763	*135.000	1810	279.865	1857	919.187
1764	*146.000	1811	268.815	1858	950.889
1765	*152.000	1812	245.092	1859	907.543
1766	*160.000	1813	289.840	1860	930.700
1767	*165.000	1814	233.023	1861	958.610
1768	*178.000	1815	247.404	1862	993.950
1769	*180.000	1816	250.044	1863	1.053.334
1770	*175.000	1817	226.856	1864	1.067.017
1771	*183.000	1818	334.482	1865	1.225.425
1772	*190.000	1819	323.947	1866	1.348.812
1773	*202.000	1820	330.189	1867	1.441.002
1774	*210.000	1821	353.783	1868	1.617.621
1775	*220.000	1822	340.489	1869	2.606.075
1776	*225.000	1823	318.570	1870	1.633.818
1777	*234.000	1824	327.327	1871	1.715.878
1778	*236.000	1825	358.457	1872	2.196.435
1779	237.500	1826	376.986	1873	2.191.500
1780	*238.000	1827	400.668	1874	1.922.037
1781	*238.500	1828	406.593	1875	2.058.558
1782	*239.000	1829	410.632	1876	2.063.931
1783	240.000	1830	508.708	1877	2.042.035
1784	*245.000	1831	460.864	1878	1.979.454
1785	*252.000	1832	472.959	1879	1.980.934
1786	*260.000	1833	541.504	1880	2.314.008
1787	*272.000	1834	573.239	1881	2.264.955
1788	*280.000	1835	591.836	1882	2.215.611
1789	290.000	1836	623.546	1883	2.210.702
1790	310.000	1837	651.511	1884	1.720.306
1791	291.000	1838	669.644	1885	2.070.442
1792	275.500	1839	707.748	1886	2.337.439
1793	80.000	1840	623.312	1887	2.504.412
1794	65.000	1841	643.623	1888	2.595.581
1795	123.600	1842	721.030	1889	2.800.000

Nous avons dit précédemment combien fut considérable le nombre des fosses créées au début des travaux. La progression de la production a coïncidé, au contraire, avec une réduction notable du nombre des puits en activité; on pourrait presque dire qu'elle en a été la conséquence. Ainsi, il y avait, en 1857, 24 siéges d'extraction et 16 siéges d'aérage ou d'épuisement pour une production de 919,197 tonnes. Les résultats actuels, 2,095.581 tonnes, en 1888, ont été obtenus avec 17 siéges d'extraction et 18 puits d'aérage ou d'épuisement. Ces 17 sièges d'extraction sont desservis par 19 machines à vapeur représentant ensemble environ 6780 chevaux.

La production annuelle par fosse dépasse donc 150,000 tonnes en moyenne. Les nouveaux sièges d'extraction sont organisés de manière à produire 200.000 à 300.000 tonnes.

ADMINISTRATION

Cetce immense production nécessite une administration qui est un véritable ministère.

Aux termes de l'acte de société du 19 novembre 1757, toute la manutention de l'affaire est entre les mains de six Associés-Régisseurs. Depuis 1846, les Régisseurs titulaires sont secondés par des Régisseurs-Adjoints ayant voix consultative.

Les Régisseurs en fonctions en ce moment sont.

M. le Duc d'**Audiffret-Pasquier**, membre de l'Académie française, sénateur, ancien président de l'Assemblée nationale et du Sénat, président de la Régie;

M. le baron de **La Grange**, ancien député du Nord;

M. **Cornelis de Witt**, ancien membre de l'Assemblée nationale;

M. **Casimir-Périer**, ancien sous-secrétaire d'Etat au ministère de la guerre, vice-président de la Chambre des députés;

M. **Andral**, ancien vice-président du conseil d'état;

M. le Baron **Chabaud-la-Tour**, ancien membre de l'Assemblée nationale;

MM. **Cuvinot**, inspecteur général des Ponts et chaussées en retraite, sénateur, et le vicomte **de Bernis**, remplissent les fonctions de Régisseurs-Adjoints.

A la tête de tous les services est placé un directeur général qui est le fondé de pouvoirs de la Régie et qui a la signature pour toutes les affaires de la Compagnie. en vertu d'une procuration spéciale. Cette position est actuellement occupée par M. **Henry Guary**, ingénieur civil.

En cas d'absence. le directeur général est suppléé par le secrétaire général, qui a la signature pour toutes les affaires administratives.

Les divers services sont:

Le Secrétariat général, qui comprend : le secrétariat de la direction générale et du conseil de Régie., le bureau d'Administion, du personnel et des pensions et secours, le contentieux, le service financier et la comptabilité, le service des approvisionnements, les magasins, l'exploitation du chemin de fer;

Le service commercial (service central et agences) ;

Le service des travaux du fond, à la tête duquel est placé un ingénieur en chef qui a sous ses ordres 5 ingénieurs divisionnaires résidant à Saint-Vaast, Denain, Abscon, Thiers. Vieux-Condé et un ingénieur du matériel attaché au service central. (Chaque fosse est dirigée par un ingénieur relevant directement de l'ingénieur divisionnaire.)

Le service des travaux du jour, ayant à sa tête un directeur en chef et qui comprend : les travaux neufs et les travaux d'entretien, les ateliers et le matériel du jour, les ateliers de lavage et de carbonisation, les usines à agglomérer les charbons et les services de la voie et de la traction du chemin de fer. La direction de chacune de ces branches est confiée à un ingénieur spécial relevant du Directeur en chef.

Le secrétaire général et le chef du service commercial ont chacun la procuration du Directeur général pour traiter les affaires rentrant dans leurs attributions. Pour le service du portefeuille et de la caisse, le chef de la comptabilité a la même procuration que le secrétaire général.

Tous les services de la Compagnie occupent 659 employés et agents divers dont l'ensemble des traitements a été pour 1888, de 1.328.645 francs 25 centimes, soit en moyenne par employé 2.016 fr. 15 c.

La Compagnie accorde à ses employés des allocations de chauffage, les médicaments au prix de revient et le logement ou une indemnité de location à ceux qui sont mariés. Elle possède 102 maisons de chefs ou d'employés, 2 maisons affectées à l'Administration et 30 à des services spéciaux.

Chiffres généraux

Quelques chiffres généraux permettront d'apprécier l'importance des installations de la Compagnie d'Anzin :

La surface totale occupée par les carreaux des fosses de la Compagnie est de	131 hect.	68
Dans laquelle la surface bâtie entre pour..	4	05
Les ateliers divers, fours à coke, fabriques d'agglomérés, ateliers de construction et de réparation, etc., non compris les établissements spéciaux au chemin de fer, occupent une surface totale de.....	30	94
Les constructions y couvrent..............	1	79
Le nombre total des machines fixes de la Compagnie est de.....................	204	
Représentant une force totale de..........	11.237	chevaux
dont pour l'extraction................	6.780	
pour l'épuisement..............	980	
pour la ventilation................. .	820	
pour la compression d'air............	525	
pour la traction mécanique...........	203	

et le reste pour les ateliers divers.

Ateliers de construction et de réparation. — En outre des ateliers de réparation du matériel de son chemin de fer, la Compagnie possède à Anzin un atelier de constructions mécaniques, une chaudronnerie et une fonderie largement outillés et pouvant faire face à tous ses besoins comme réparation et même comme construction de machines. Ces ateliers occupent en moyenne 78 ajusteurs, 33 forgerons, 60 chaudronniers et 40 ouvriers divers.

Les ateliers à bois emploient 56 charpentiers, menuisiers ou scieurs de long ; les terrassements, constructions et entretiens divers occupent en moyenne 206 ouvriers, terrassiers, maçons, menuisiers, etc., non compris le personnel assez important des travaux donnés à l'entreprise.

Salaires.

Les salaires ont été les suivants depuis 1879, c'est-à-dire depuis dix ans.

ANNÉES	SALAIRE JOURNALIER MOYEN		
	du mineur	de l'ouvrier du fond	de l'ouvrier en général (fond et jour.)
1879	4.07	3.39	3.33
1880	4.23	3.49	3.42
1881	4.27	3.49	3.44
1882	4.41	3.60	3.53
1883	4.52	3.77	3.66
1884	4.42	3.78	3.75
1885	4.40	3.92	3.76
1886	4.37	3.92	3.79
1887	4.38	3.93	3.80
1888	4.40	3.97	3.82

On le voit le salaire des mineurs a passé depuis 1879 de 4 fr. 07 à 4 fr. 40, celui de l'ouvrier du fond de 3 fr. 39 à 3 fr. 97 et celui de l'ouvrier en général (fond et jour) de 3 fr. 33 à 3 fr. 82 *soit une augmentation de* **treize pour cent** que l'on doit mettre entièrement à l'avoir de la nouvelle direction.

Production par homme.

La production par journée d'ouvrier a passé par les mêmes

phases ainsi que le prouve le tableau suivant :

ANNÉES	PRODUCTION JOURNALIÈRE MOYENNE de l'ouvrier du fond.	PRODUCTION JOURNALIÈRE MOYENNE de l'ouvrier en général.
1878	643 kilos.	590 kilos.
1879	656 —	548 —
1880	711 —	595 —
1881	688 —	578 —
1882	711 —	594 —
1883	715 —	598 —
1884	787 —	658 —
1885	977 —	803 —
1886	1017 —	841 —
1887	1062 —	885 —
1888	1108 —	920 —

On le voit dans les dernières dix années la production par journée d'ouvrier a été sans cesse en croissant de 643 kil. par jour pour l'ouvrier du fond, elle est passée à 1,108 kilog. ! et par ouvrier quelconque de 590 kil. à 920 kil. Et elle n'avait pas varié depuis 1867 où elle était de 630 kil.

C'est à mon avis le résultat le plus remarquable que nous puissions enregistrer, celui qui juge toute la réforme faite à Anzin et lui donne son véritable caractère. Les ouvriers sans se donner plus de peine et en gagnant plus, arrivent à produire presque le double ! Une méthode d'exploitation est jugée par un pareil *criterium*.

Aérage.

Cette augmentation de production est due (comme en Angleterre où l'on a remarqué que plus l'ouvrier avait de bien-être et plus il consommait. plus il produisait) en partie à des améliorations dans l'exploitation. Voici un tableau de l'aérage qui le prouve.

Annees	NOMBRE D'APPAREILS		Volume d'air (0 et 760 mil.)			Litres d'air par ouvrier et par seconde		
	Foyers	Ventilateurs	Extrait par seconde	Extrait par seconde — Total par seconde	Passant réellement dans les travaux p. 100 du volume extrait	Fosses grisouteuses volume reel	Fosses non grisouteuses volume réel	Moyennes de toutes les fosses vol. réel
1883	7	7	264^{m} 3	186^{m} 3	71 0/0	40	23	30
1884	6	8	261 »	198 »	76 »	55	29	35
1885	5	11	320 »	249 »	78 »	62	41	43
1886	5	11	325 »	270 »	83 »	56	43	44
1887	3	14	370 »	290 »	78 »	58	45	46
1888	2	15	403 »	335 »	83 »	68	51	52

Nous avons montré précédemment l'augmentation importante que l'on a obtenue depuis quelques années dans le rendement de l'ouvrier.

Parmi les causes de cette augmentation, il faut mettre en 1re ligne la meilleure ventilation des travaux et nous pensons qu'il ne sera pas sans intérêt de montrer le parallélisme qui existe depuis 1883 entre la progression de l'effet utile de l'ouvrier du fond et la progression du volume d'air utilisé dans les travaux.

ANNÉES	VOLUME D'AIR passant réellement dans les travaux.	RENDEMENT de l'ouvrier du fond.
1883	186m3	715 kil.
1884	198 »	787 »
1885	249 »	977 »
1886	270 »	1017 »
1887	290 »	1062 »
1888	335 »	1108 »

Ainsi, Anzin a eu le mérite de démontrer d'une façon irréfutable que les bonnes méthodes d'exploitation et la bonne administration font les bons rendements et le bien-être du personnel.

Accidents.

La thèse que nous soutenons est démontrée d'une façon encore plus irréfutable par l'étude des accidents aux mines d'Anzin et en France.

Années	MINES D'ANZIN Nombre de tues	MINES D'ANZIN Nombre de tués par 100.000 tonnes	MINES D'ANZIN Nombre de tués par 1000 ouvriers	FRANCE Nombre de tués par 100.000 tonnes	FRANCE Nombre de tués par 1000 ouvriers	HAINAULT (Belgique) Nombre de tués par 100.000 tonnes	HAINAULT (Belgique) Nombre de tués par 1000 ouvriers
1871 à 1880	166	0 81	1 36	1 37	2 11	1 60	1 40
1881	9	0 41	0 70	0 88	1 64	1 43	2 43
1882	8	0 35	0 66	0 74	1 42	1 14	1 94
1883	14	0 63	1 19	0 80	1 52	1 29	2 19
1884	4	0 23	0 41	0 86	1 56	1 40	2 40
1885	13	0 62	1 35	0 88	1 68	1 20	2 02
1886	7	0 30	0 73	0 68	1 30	0 78	1 33
1887	6	0 24	0 61	0 83	1 73	1 92	3 45
1881 à 1887	61	0 40	8 80	0 81	1 55	1 31	2 25
1888	6	0 23	0 61	»	»	»	»

On le voit par dix ans le chiffre des tués s'est abaissé de 166 à 61 dans les deux dernières années soit des trois cinquièmes!

Puisse cette proportion continuer. Elle sera le plus beau titre de gloire d'Anzin à la reconnaissance de son personnel et de l'humanité.

En résumé, nous nous inclinons devant ces chiffres éloquents, le progrès est énorme, le salaire, la production individuelle sont augmentés, les accidents diminués dans une proportion inouie.

Il faut savoir, avec loyauté, reconnaître ce qui est juste et ce qui est bien. Que l'Administration d'Anzin et M. **Guary** reçoivent ici l'expression de notre gratitude au nom du personnel minier, en général, et croyons-nous de celui d'Anzin en particulier. . . . .

Institutions ouvrières.

Logements a prix réduits. — Auprès de tous ses sièges d'exploitation, la Compagnie à fait construire ou a acheté des maisons pour loger des ouvriers; le nombre en est aujourd'hui de 2628.

Les constructions en cités ouvrières ont d'abord prévalu; mais devant les inconvénients qu'elles présentent au point de vue de la salubrité et de la moralité, la Compagnie n'a pas hésité à ne plus créer que des groupes isolés, malgré l'excédent des frais de premier établissement. Elle a fait construire à l'Exposition universelle, une de ces maisons dans la section d'économie sociale. Un jardin de deux ares est affecté à chaque maison. Le prix de location est de 3 fr. 50, 5 fr. ou 6 fr. par mois, ce qui représente à peine l'intérêt à 3 0/0 des frais de premier établissement, sans comprendre les dépenses d'entretien qui restent à la charge de la Compagnie.

Maisons vendues aux ouvriers. — Dans le but de pousser les ouvriers à l'épargne, la Compagnie a fait construire à différentes époques des maisons isolées avec jardins qu'elle leur a vendues au prix de revient; elles sont payables par retenues mensuelles à peu-près égales au loyer d'une maison de même importance dans la localité, et sans intérêt,

Le nombre de maisons ainsi vendues est de 93 ayant coûté 275.207 fr.

Avances sans intérêt pour acheter ou pour batir. — Elle a fait aussi aux ouvriers, avec les mêmes facilités de remboursement, des avances de fonds pour l'achat ou la construction de maisons à leur usage.

Ces avances se sont élevées à une somme totale de	1.446.604 fr.
Les remboursements effectués étant de. . . .	1.345.463 91.
Il reste dû à la Compagnie. . . .	101.140 09.

Grâce à ces facilités, les ouvriers de la Compagnie ont construit ou acquis pour eux 741 maisons.

Les avantages que la Compagnie accorde à ses ouvriers en

les logeant à prix réduit ou en leur facilitant l'acquisition ou la construction de maisons, lui ont coûté, pour 1888 :

1° Perte de 84 fr. par an, sur le loyer de 2,628 maisons	220.752 fr.	»
2° Perte d'intérêt sur les maisons vendues et non payées, à concurrence de 67,558 fr. 12 c. à 3 0[0	2.026	75
3° Perte d'intérêt sur la somme qui lui est due par suite d'avances faites pour acheter ou bâtir.	1.022	20
Total.	223.800	95

Instruction. — La Compagnie possède une école de garçons à Thiers, village entièrement composé de maisons ouvrières qui lui appartiennent.

Elle a donné une école à chacune des communes de Fresnes et de Vieux-Condé, a établi à ses frais des salles d'asile dans les villages de Thiers, Bellevue, Saint-Vaast et la Sentinelle. Dans ces deux dernières localités, elle a fondé en outre des écoles de filles et des ouvroirs qu'elle a placés sous la direction des sœurs de Saint-Vincent-de-Paul. Elle favorise enfin par des subventions en argent et en nature l'établissement de salles d'asile communales et particulières partout ou demeurent un certain nombre de ses ouvriers.

La Compagnie accorde en outre, à titre de subventions annuelles, à des institutions et asiles libres la somme de.	20.964 fr.	45
Les allocations de chauffage pour les écoles ont été, en 1888, d'une valeur de.	694	40
Les distributions de prix en livres et en livrets de caisse d'épargne ont coûté	740	»
Elle a dépensé pour la construction et l'entretien de ses propres écoles.	9.476	60
Ce qui porte à. . . .	31.875	45

le total des dépenses qu'elle a faites en 1888 pour l'instruction primaire.

Cours techniques. — Une école préparatoire spéciale, dont les cours théoriques et pratiques sont faits par les Ingénieurs de la Compagnie, et qui est destinée à former des ouvriers d'élite, reçoit les meilleurs élèves à la sortie de l'école primaire.

La Compagnie paie chaque année la pension de deux de ses jeunes ouvriers à l'école des maîtres-mineurs de Douai.

Caisse d'épargne et de prévoyance. — En 1869, la Compagnie a établi une caisse de dépôts dans laquelle les ouvriers peuvent faire des versements jusqu'à concurrence d'une somme de 2,000 francs. L'intérêt alloué actuellement à ces dépôts est de 3 0[0; mais la Compagnie n'encourage plus ces versements

à sa caisse depuis que la création de la Caisse d'Epargne postale a donné aux ouvriers toutes facilités et toutes garanties pour le placement de leurs économies.

Le nombre des déposants qui s'élevait en 1877 à 1,431 pour 1,940,011 fr. 77 ne s'élève plus aujourd'hui qu'à 415 pour 515,440 fr. 29.

Société coopérative. — La Société coopérative dite des Mineurs d'Anzin a été fondée en 1865 sous le patronage de la Compagnie. Elle est aujourd'hui tout à fait indépendante de la Compagnie.

Fondée en 1865, sous la raison sociale : **Léon Lemaire et Cie**, elle compte aujourd'hui 24 années d'existence.

Elle a pour objet d'acheter des marchandises et denrées de consommation, pour les livrer et céder aux associés, dans ses magasins, de manière à mettre autant que possible, par la suppression des intermédiaires, le consommateur en rapport direct avec le producteur.

Elle *achète*, en conséquence, pour le profit commun des associés, et ne *revend* qu'à ceux-ci exclusivement.

Les bénéfices qu'elle réalise sur la revente au détail, sont, pour la plus grande partie, attribués aux sociétaires acheteurs (1).

La Société ne recrute ses membres que parmi les employés et ouvriers de la Compagnie des Mines d'Anzin, et elle a pour règle de s'assurer, dans la mesure du possible, que ceux qui demandent à être admis comme actionnaires, ne sont pas endettés envers des marchands ou fournisseurs de la localité. Dans le cas contraire, leur admission est retardée jusqu'à ce qu'ils se soient entièrement libérés.

Les débuts de la Société furent très modestes. Les associés fondateurs n'étaient qu'au nombre de 51. Il ne fut d'abord établi qu'un seul magasin qui, dans les premiers mois de son installation, n'était ouvert à la vente que quatre jours par semaine.

Aujourd'hui le nombre des associés est de 3,118, et les ventes se font dans quinze magasins, ouverts successivement dans les localités suivantes :

Abscon, Anzin, Aubry, Bellevue, Demezières, Denain (deux magasins), Escaudain, Fresnes, Haveluy, Hergnies, Hérin, St-Vaast-le-Haut, Thiers-Bruai, Vieux-Condé.

(1) D'après les statuts, les bénéfices devaient être divisés en 100 parts égales et répartis comme suit :

70 parts à distribuer aux associés, au prorata des ventes et des livraisons faites à chacun d'eux.

20 parts affectées à former un fonds de réserve.

et 10 parts attribuées à la commission de contrôle pour être employées par elle pour la plus grande partie et dans des proportions qu'elle déterminerait, à la rémunération du gérant et des employés.

Mais la mise à la réserve ayant, en peu d'années, constitué un fonds de réserve jugé suffisant, elle a été suspendue à partir du premier semestre de 1879.

Les 20 parts qui y étaient affectées se sont alors ajoutées aux 70 parts attribuées aux sociétaires acheteurs.

Le tableau qui suit indique l'importance des ventes faites depuis la fondation de la Société, et le montant des dividendes distribués aux sociétaires acheteurs.

L'année est divisée en deux exercices semestriels. Le résultat est indiqué par exercice.

EXERCICES	VENTES		DIVIDENDES		p. 0/0	
	F.	C.	F.	C.		
22 Février 1866.......	71.020	10	8.228	68	8	
22 Août »	127.552	10	15.549	63	8	
22 Février 1867.......	162.939	45	19.700	42	9	
22 Août »	185.186	«	22.973	90	9	
22 Février 1868.......	247.143	70	30.173	29	9	
22 Août »	335.849	40	36.553	12	7	50
22 Février 1869.......	344.295	55	43.354	06	9	
22 Août »	361.121	46	47.901	91	9	
22 Février 1870.......	401.543	66	51.992	30	9	
22 Août »	425.164	51	48.166	93	8	
22 Février 1871.......	388.541	40	50.911	61	9	
22 Août »	477.795	80	63.466	66	9	
29 Février 1872.......	729.099	40	72.909	94	10	
31 Août »	696.028	95	83.523	20	12	
28 Février 1873.......	799.247	25	94.828	80	12	
31 Août »	902.805	05	108.456	50	12	
28 Février 1874.......	1.142.750	75	114.275	07	10	
31 Août »	993.949	50	99.394	95	10	
28 Février 1875.......	873.349	95	87.335	»	10	
31 Août »	873.870	80	87.387	08	10	
29 Février 1876.......	929.815	55	92.981	55	10	
31 Août »	939.519	80	93.951	98	10	
28 Février 1877.......	944.099	05	94.409	90	10	
31 Août »	908.007	90	90.800	80	10	
28 Février 1878.......	921.075	»	92.107	50	10	
31 Août »	871.141	»	95.825	51	11	
28 Février 1879.......	927.846	35	101.975	09	11	
31 Août »	913.233	30	109.587	99	12	
29 Février 1880.......	1.001.923	25	120.230	79	12	
31 Août »	1.098.677	95	120.854	47	11	
28 Février 1881.......	1.109.046	65	133.085	59	12	
31 Août »	1.168.508	90	140.221	06	12	
28 Février 1882.......	1.189.764	83	142.772	98	12	
31 Août »	1.135.758	05	136 298	96	12	
28 Février 1883.......	1.161.848	70	139.421	84	12	
31 Août »	1.196.938	05	143.632	56	12	
29 Février 1884.......	1.163.145	20	151.208	87	13	
31 Août »	943.267	65	132.057	47	14	
28 Février 1885.......	969.219	60	125.998	60	13	
31 Août »	1.012.014	95	131.561	95	13	
28 Février 1886.......	1.105.981	05	143.777	54	13	
31 Août »	1.103.635	55	143.472	62	13	
28 Février 1887.......	1.112.726	40	136.308	98	12	25
31 Août »	1.128.597	85	146.717	72	13	
A reporter...	34.395.048	36	2.772.126	79		

EXERCICES	VENTES	DIVIDENDES	p. 0/0
	F. C.	F. C	
Report...	34.395.048 36	2.772.126 79	
28 Février 1888.......	1.074.104 77	139.633 61	13
31 Août »	1.121.924 40	145.850 17	13
28 Février 1889.......	1.181.912 50	153.648 62	13
TOTAL des Ventes..	37.772.990 03		
TOTAL des dividendes distribués aux sociétaires acheteurs, depuis la fondation de la Société........................		3.209.259 19	p. 0/0 11 80

Ainsi qu'on le voit par le tableau qui précède, les opérations de la Société, depuis sa fondation jusqu'au 28 février dernier, ont eu pour résultat :

Un chiffre total de vente de 37.772.990 fr. 03 c.

Et un chiffre total de dividendes de 3.209.259 fr. 19 c. distribué aux sociétaires acheteurs, ce qui représente 11,80 p. 0[0 du chiffre de ventes.

Le succès obtenu a été, — il est permis de le dire —, audelà de toutes les espérances qu'on avait pu concevoir, et l'avenir semble promettre plus encore que n'a donné le passé.

Pensions et secours. — Avant 1887, la Compagnie des Mines d'Anzin accordait des pensions viagères à ses ouvriers sans faire aucune retenue sur leurs salaires. Depuis le 1er janvier 1887, elle verse à la Caisse Nationale des retraites pour la vieillesse, au nom de tout ouvrier qui effectue un versement égal, une somme représentant 1,50 p. 0[0 du salaire de l'ouvrier.

Les deux versements sont inscrits sur un livret individuel qui est la propriété de l'ouvrier et au moyen duquel il obtient, à l'âge de 50 ans, la liquidation d'une pension viagère, dans les conditions prévues par les règlements de la Caisse Nationale des retraites pour la vieillesse.

Les versements effectués par la Compagnie sont à capital aliéné et au profit exclusif de l'ouvrier; les versements opérés par l'ouvrier sont, au choix de celui-ci, à capital aliéné ou à capital réservé. S'il est marié, les versements personnels qu'il effectue pendant le mariage doivent, d'après la loi, profiter par moitié à sa femme.

Les versements de la Compagnie cessent lorsque l'ouvier a atteint l'âge de 50 ans. Le titulaire du livret peut, à sa convenance, différer l'époque de lajouissance de sa pension, en continuant ou en cessant ses versements personnels.

En outre de sa participation à la constitution d'une rente viagère, la Compagnie accorde à ceux de ses ouvriers qui restent à son service jusqu'à 50 ans au moins, un supplément de trois francs par année de service comptée à partir de l'époque où ils remplissent la double condition d'avoir au moins 35 ans d'âge et 10 années de services ininterrompus.

Cette majoration pour longs services est doublée en faveur des ouvriers mariés et vivant avec leur femme.

L'adhésion à ce nouveau règlement était facultative, mais

95 0[0 des ouvriers en ont compris les avantages et ont donné leur adhésion.

Pour les ouvriers qui n'ont pas donné leur adhésion ou qui étaient trop âgés pour avoir intérêt à la donner, et pour ceux qui ont des services antérieurs au nouveau règlement, la pension est calculée, soit en totalité, soit en partie, d'après les tarifs de l'ancien règlement, c'est-à-dire à raison de 5 francs par année de services, avec un supplément annuel de 30 francs en moyenne pour les ouvriers mariés et vivant avec leur femme.

Avec l'application du nouveau règlement, la pension viagère de l'ouvrier qui sera entré à la Compagnie à 13 ans et y sera resté jusqu'à 50 ans, pourra s'élever à 360 francs; celle de sa veuve à 130 francs.

Si l'entrée en jouissance de la pension est reculée jusqu'à 55 ans, la pension pourra être de 500 francs; celle de la veuve de 150.

Les pensions des ouvriers du jour sont inférieures d'environ un tiers.

Dans le cas de blessures graves ou d'infirmités prématurées contractées en travaillant, la pension peut être liquidée par anticipation; elle comprend la rente liquidée par la caisse de la vieillesse, la prime pour longs services, et une allocation de la Compagnie, qui peut atteindre 180 francs par an.

La pension des veuves d'ouvriers tués ou morts des suites de blessures reçues en travaillant comprend la rente liquidée par la caisse de la vieillesse, la prime pour longs services et une allocation de 180 francs à laquelle peut même s'ajouter un secours annuel renouvelable de la même importance.

Des secours temporaires sont accordés aux orphelins jusqu'à l'âge où ils peuvent commencer à travailler.

Les parents d'ouvriers tués ou morts des suites de blessures reçues en travaillant reçoivent une pension de 180 frans par an, si l'ouvrier tué ou mort pouvait être comme soutien de famille.

La Compagnie accorde également des pensions à ses anciens employés et à leurs veuves. Les pensions qui sont liquidées en raison de la durée des services, ne dépassent jamais la moitié du traitement, et leur maximum est de 3,000 francs.

Les pensions des veuves d'employés sont égales à la moitié de celles dont jouissaient ou auraient joui leurs maris.

Voici les chiffres des dépenses faites en 1889 par la Compagnie pour le service des pensions et des secours :

1° Pensions aux anciens ouvriers et employés . .	281.978 70
2° Secours mensuels aux orphelins	16.083 85
3° Secours aux invalides et aux veuves n'ayant pas droit à une pension.	23.292 10
4° Prélèvements faits sur la caisse de secours fondée par des associés en faveur des vieux mineurs.	9.698 90
5° Versements de la Compagnie à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse. . . .	108.427 70
Total.	739.481 25

Allocations aux ouvriers faisant partie de la réserve et de l'armée territoriale. — La Compagnie accorde 0,50 c. par jour à la femme de l'ouvrier appelé sous les drapeaux pour une période d'exercices militaires et 0,25 c. par jour pour chaque enfant.

Ces allocations se sont élevées en 1888 à 8,497 fr. 50 c.

Autres avantages divers. — La compagnie accorde en outre à ses ouvriers :

1° Le chauffage consistant en sept hectolitres de charbon menu par mois. Cette allocation gratuite est augmentée en cas de maladie et pour toutes les familles de plus de six personnes.

La dépense de ce chef, en 1889, a été de : 598.550 quintaux à 0.60, 359.130 fr.

2° Leur premier vêtement pour le travail du fond, ce qui a coûté en 1889, 982 fr. 80.

3° Un secours de 12 francs pour chaque enfant admis à la première communion, pour aider les parents à acheter les vêtements nécessaires. Elle a donné à ce titre en 1889, 5.280 fr.

4° Des locations de terrains à prix réduit pour la culture des légumes. Elle alloue environ 285 hectares à 2.500 familles; c'est en moyenne 8 ares par famille, en sus des deux ares de jardin affectés à chaque logement.

Service de santé. — Le service de santé est fait par onze médecins ayant chacun sa circonscription. L'un d'eux s'occupe spécialement des affections des yeux. Ils donnent gratuitement leurs soins aux ouvriers malades et blessés ainsi qu'à leurs familles. Chaque médecin a, au centre de sa circonscription, une chambre de consultations où il reçoit tous les jours, à certaines heures, les malades et les blessés qui peuvent s'y rendre; les autres vont à domicile.

La Compagnie alloue à chaque médecin une voiture et un ou deux chevaux.

Les ouvriers reçoivent aussi gratuitement :

1° Les médicaments; 2° des secours pécuniaires déterminés par un règlement; 3° du vin, de la viande et du bouillon, quand il y a lieu.

Pharmacie. — Une pharmacie centrale est établie à Anzin et un dépôt de médicaments usuels existe dans chaque chambre de consultations. La distribution des médicaments préparés par la pharmacie centrale se fait régulièrement tous les jours dans chaque circonscription.

Dépenses du service de santé en 1889. — Le service de santé a coûté à la Compagnie, en 1889, 198.709 fr. 27, répartis de la manière suivante :

1° Appointements des médecins, allocations de chevaux et voitures et service des chambres de consultations	55.071 55
2° Appointements du personnel de la pharmacie et frais généraux. . .	19.864 57

3° Médicaments...............	37.560 92
4° Secours pécuniaires :	
Réglementaires . . 66.420 95 Extraordinaires. . 13.974 05	80.395 00
5° Secours alimentaires	1.192 22
6° Fournitures de linge.........	685 60
7° Dépenses diverses, gardes-malades, transports de blessés, inhumations................	3.939 41
Total.......	198.709 27

Société de secours mutuels. — Les ouvriers ont organisé, sous le patronage de la Compagnie, des Sociétés de secours mutuels dont voici les résultats :

Nombre des sociétaires en 1889....		6.544
Recettes...........	89.785 09	
Dépenses...........	91.061 52	
Nombre d'assistés............		3.422

Fourniture du pain au-dessous de la taxe, — Quand le pain a coûté plus de 0 fr. 40 le kilogramme, la Compagnie a fait distribuer du pain aux ouvriers de façon à ramener à 0 fr. 40 le prix du kilog. de leur consommation totale.

Elle a dépensé pour cela :

En 1867.....................	111.315 70
En 1872.....................	100.892 03
En 1873-74....................	133.312 45

En résumé, les dépenses faites, en 1889, par la Compagnie pour les institutions qu'elle a établies en faveur de ses ouvriers sont les suivantes :

1° Perte sur les loyers......................	220.752
2° Perte d'intérêts sur les avances de fonds pour acheter ou bâtir et sur les maisons vendues.	3 048 95
3° Frais d'instruction........................	31.875 45
4° Pension et secours......................	739.481 25
5° Allocations aux familles des réservistes ...	8.497 50
6° Valeur du charbon distribué..............	359.130
7° Prix des vêtements de travail............	982 80
8° Importance des secours à l'occasion de la 1re communion..............................	5.280
9° Service de santé.........................	198.709 27
Total................	1.567.757 22

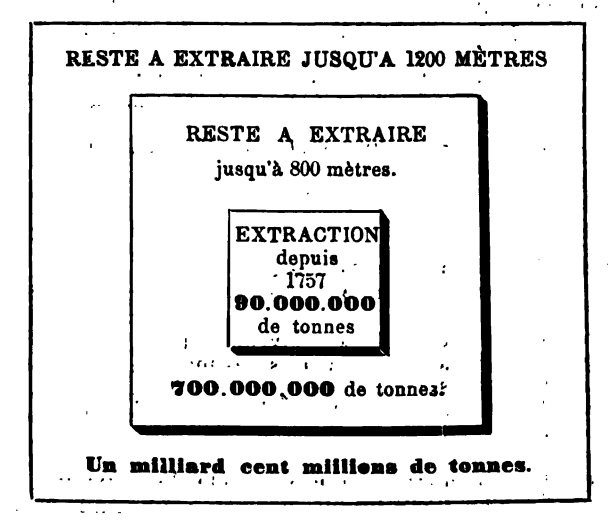
Dépenses de création des œuvres fondées pour les ouvriers. — Il serait impossible de fixer le chiffre exact des dépenses faites depuis la fondation de la Compagnie pour la création des œuvres établies en faveur de ses ouvriers. Ce chiffre est très élevé.

Tel est le résumé imposant des œuvres administratives et ouvrières de la Société d'Anzin.

Le trophée central

L'examen que nous avons cherché à rendre aussi minutieux et aussi exact que possible doit se terminer par une visite spéciale à ce trophée central qui repose emblématiquement sur un massif de houille et dont nous avons parlé au début.

La base du piédestal contient un document intéressant répété sur les quatre faces. Il donne la représentation gra-



phique des richesses extraites ou à extraire du gîte d'Anzin. Au milieu, le carré représentant les 90 millions de tonnes extraites depuis la fondation de la Compagnie.

La seconde surface enveloppant le carré central, représente la richesse à 800 mètres, qui atteint le chiffre formidable de sept cents millions de tonnes, soit pas tout à fait huit fois ce qui a été extrait.

Enfin la dernière surface enveloppante cumulée avec la seconde représente un milliard cent millions de tonnes.

De sorte que avec une extraction normale de deux millions huit cent mille tonnes qui sera atteinte prochainement on arrive à une durée de l'exploitation de quatre cents ans ! Nous n'aurons pas épuisé de sitôt ce stock minéral énorme, n'est ce pas ?

Les quatre portraits des fondateurs d'Anzin surmontent le piédestal, ce sont : le prince **de Croy**, le marquis **de Cernay**, **Pierre Taffin** et le fameux vicomte **Desandrouin**, l'inventeur du gîte, l'âme de l'affaire d'Anzin à son début.

Le piédestal très richement orné que nous venons de décrire est surmonté d'un pilone construit en briquettes de houille de toutes formes et de toutes grosseurs, avec des quartiers de coke en manière de festons et d'astragales.

Au-dessus, enfin, terminant très heureusement ce trophée, une modeste ruche avec son petit cône de paille réuni au sommet par un brin d'osier!

La fortune d'Anzin basée sur la houille et solide comme le roc, découverte par Désandrouin le pionnier des heures souvent désespérées, la fortune arrachée aux entrailles du sol par le travail opiniâtre, voilà ce que nous dit ce petit monument emblématique d'Anzin.

Abeilles de la ruche! mineurs qui de vos rudes mains avez manié ces cent millions de tonnes extraites, ingénieurs qui avez relevé les plans de cet admirable gîte, créé les installations, calculé, trouvé, vous, les morts au champ d'honneur, vous, les vaillants de l'heure présente, vous tous, enfin, qui avez donné à la patrie cet admirable champ souterrain auquel il ne manque que le soleil pour être un des plus beaux et des plus riches du monde — je vous salue, abeilles de la ruche d'Anzin!

***

Quel chemin parcouru depuis 1789!

Et quelle accélération de la vitesse du progrès en ces derniers cent ans.

Serait-ce la preuve de ce mouvement uniformément accéléré qui porte l'homme aux immenses destinées? Ah! si le chemin parcouru dans les cent années qui vont venir est plus grand encore que celui franchi au siècle qui s'achève, quelle perspective!

Où allons-nous? diront les philosophes, non plus en rêvant tristement à la marche toujours pénible de la perfection morale de l'homme, mais joyeusement, en pensant à la perfection scientifique qui s'annonce vertigineuse.

Où allons-nous, répéterons-nous avec eux?

La réponse est faite par l'exposition d'Anzin, par le proverbe latin: *ad astra* c'est-à-dire, toujours plus haut, toujours plus loin et plus profond; à la connaissance de notre planète jusqu'à ses plus intimes replis, à l'exploration des mondes nouveaux, car le nôtre ne nous suffira bientôt plus: *ad astra!*

LES MINES D'ANICHE

Aniche possède un vaste emplacement à l'exposition à côté des mines de Lens. Il est inutile d'insister sur l'importance de ces mines d'Aniche rivales d'Anzin dans le Nord et administrées d'une façon remarquable et légendaire par M. **Vuillemin**, le doyen des ingénieurs des mines.

Modèle au dixième

Ce qui caractérise cette exposition, c'est la présentation d'un modèle non plus forme joujou comme la plupart des modèles mais au dixième, avec les moindres détails exécutés et mentionnés, de sorte que l'on pourrait s'en servir absolument pour la construction si l'on n'avait pas de plans.

Ce modèle au dixième représente les installations de trois puits pour extraction par cables ronds en acier à de grandes profondeurs savoir :

Saint-Louis, foncé en 1844, réinstallé en 1883. Profondeur 600 mètres.

L'Archevêque, foncé en 1854, réinstallé en 1886. Profondeur 500 mètres.

Sainte-Marie, foncé en 1856, réinstallé en 1888. Profondeur 500 mètres.

Il y a d'abord à droite le bâtiment de la machine d'extraction a deux cylindres.

Machine d'extraction. — Cette machine est remarquable à plus d'un point de vue et doit extraire de 150 à 200,000 tonnes à 800 mètres.

D'abord sa distribution, système Whéelock présente une détente variable par le régulateur et à distribution par tiroirs grille. Il y a naturellement un frein à vapeur. Le diamètre des cylindres est de 0,850 et la course du piston de 1m600. La vitesse est de 35 tours par minute.

Tambour. — Parlons du tambour qui est particulier. Ce tambour cylindro-spiraloïde donne l'équilibre des cables pour l'extraction à grande profondeur.

Le diamètre central de la partie spiraloïde est de 5 mètres et le diamètre de la partie cylindrique de 8m250.

Un tour de tambour fait parcourir à la cage dans le puits d'extraction 26 mètres!

Rien de plus parlant aux yeux et de mieux exécuté que ce modèle. Il ne lui manque absolument que le mouvement et il serait même possible de le lui donner avec un filet de vapeur si l'on voulait.

Cable rond. — Le cable rond en acier employé aux 3 puits dont nous décrirons l'installation est composé de sept torons tordus autour d'une âme en chanvre.

Chaque toron est lui-même composé :

1° D'une âme en chanvre centrale;

2° De six fils tordus autour de cette âme (1re couche);

3° De douze fils tordus autour de ce premier toron de six fils (2me couche).

Le diamètre du fil est de 2 mil. 2 correspondant au n° 14 de la jauge française.

La résistance du fil est de 120 à 130 kil. par mill. carré.

Le câble se compose donc de 7 torons de 18 fils de 2 mill. 2, soit en tout de 126 fils.

La section de chaque fil est de 3 mill. 80.

La résistance de chaque fil de 456 à 454 kil.

La section métallique totale est de 478 mill. 80.

La résistance totale du cable est de 57.556 à 62.244 kil.

Diamètre du cable de 38 millimètres.

Poids métrique de 4 kil. 730.

Câbles fabriqués par MM. **Vertongen** et **Harmegnies** à Auby-les-Douai (Nord). Cette fabrication leur fait le plus grand honneur.

Chevalement. — Si nous suivons les cables, nous arrivons au chevalement qui est également très remarquable. Sa hauteur totale est de 25 mètres. Son poids est de 37,525 kil.; il est en fer et disposé de manière à ce que la partie arrière travaille seule. Elle est dirigée suivant la bissectrice de l'angle des deux brins du câble. La partie verticale de l'avant est une simple tour carrée qui a à supporter cette partie arrière et à fixer les guides des cages.

Le chevalet a 25 mètres de hauteur, il pèse 40,000 kilog., dont 25,000 pour la partie inclinée, 10,000 pour la partie verticale et 5.000 pour les poutres de base et de recette.

Les cages sont à quatre berlines en tôle d'acier.

Au rez-de-chaussée se trouve le plan de réception des bennes à eau. Au premier, si l'on peut s'exprimer ainsi, tout le moulinage et la manipulation des bennes à charbon.

Triage mécanique. — C'est ce plan supérieur qui se prolonge encore à gauche du côté du triage mécanique par toile sans fin pour la décomposition, l'épierrage et la reconstitution des charbons suivant les usages industriels.

Décrivons la suite des opérations.

En haut sur ce plan d'arrivée des bennes, un culbuteur rotatif classique fait tomber le charbon sur des tables à secousse perforées qui donnent tout d'abord des gailleteries puis des gailletins, des fines grenues et des fines poussier.

Par des toiles sans fin, tous ces charbons divers vont aux wagons de chargement, les poussiers directement, les gailleteries, gailletins et fines grenues après avoir cheminé devant les trieuses pour l'épierrage.

Une toile sans fin transversale, au bout des deux épierrages

permet de verser les diverses catégories et la reconstitution a lieu automatiquement, les poussiers étant enlevés si l'on veut. Chaque qualité aboutit à des wagons situés au plan général du rez-de-chaussée.

On le voit, il est permis au visiteur de suivre le charbon depuis la machine qui l'extrait jusqu'au bâtiment dans lequel il arrive au jour, enfin jusqu'au triage qui l'épure et au wagon qui l'emporte.

Voilà en réalité la démonstration qu'a voulu faire Aniche.

Donner l'exemple d'une installation type avec tous les perfectionnements modernes, toutes les simplifications que l'expérience de plus de cent années a pu suggérer dans cet ensemble destiné à prendre du charbon à une certaine profondeur au sein de la terre et le livrer sur wagon à l'industrie, propre, classé, prêt à l'emploi.

C'est avec l'exploitation intérieure un des deux gros problèmes de l'art des mines. Aniche a réussi à donner à tous ceux qui étudieront attentivement son modèle, la notion d'un problème désormais résolu. On ne fera guère mieux désormais, ni plus simple, ni plus puissant.

Historique.

M. **Vuillemin**, notre doyen respecté et aimé, a consigné, dans un ouvrage remarquable, l'Historique des mines d'Aniche, qu'il dirige depuis de longues années, à la satisfaction de tous.

Ce praticien qui réunit aux qualités de l'ingénieur, celles de l'administrateur sagace et clairvoyant, a eu le rare bonheur d'arriver à l'heure précise où après de longs tâtonnements et une marche peu fructueuse, quoique empreinte d'un caractère de tenacité remarquable, l'exploitation à laquelle il s'attachait, répondant à des besoins chaque jour plus impérieux, prenait enfin son essor. Il a été, dit M. **Faroz**, le pilote qui, d'une main sage, a su tracer à l'entreprise les voies qui devaient la mener avec sûreté à cette situation prospère où nous la voyons aujourd'hui.

C'est sur les indications de M. **Vuillemin**, comme nous allons le voir, que la Compagnie d'Aniche, qui n'avait que des houilles sèches, est venue s'établir aux portes de Douai, y découvrir et y exploiter ce faisceau de houilles grasses, qui a puissamment contribué à sa prospérité, en même temps qu'il apportait autour de son pays la vie et la richesse.

L'association qui est devenue la Compagnie des mines d'Aniche, fut fondée en 1773. C'est M. le marquis de **Trainel**, lieutenant-général des armées du roi, propriétaire du château de Villers-au-Tertre, qui, encouragé par le succès de la Compagnie d'Anzin, sollicita et obtint la permission d'exploiter les mines découvertes et à découvrir, dans ses terres de Villers-au-Tertre, Bugnicourt, Monchecourt et Fressain, chatellenie de Bouchain. Le mot découvertes était de trop, le fer de la sonde n'avait pas encore atteint le Tourtia.

Il est digne de remarque que les statuts rédigés à cette époque forment aujourd'hui encore la charte de la Compagnie. Ce fait mérite que nous en relevions les dispositions essentielles.

On a pris, comme l'on faisait à cette époque, pour type de la répartition des intérêts, les divisions et sous-divisions de l'unité monétaire.

Le fonds social fut divisé en 25 sous, subdivisés, en 1780, chacun en 12 deniers. La Compagnie adopta la division du denier en douzièmes en 1851.

La gestion de la Société est confiée à 8 directeurs, non compris le marquis de **Traînel**; les délibérations pour les choses les plus importantes devront être prises et signées par lui et les huit directeurs.

En cas de mort, d'éloignement ou de renonciation de l'un des directeurs, il est remplacé à la pluralité des voix des directeurs restants.

Le droit de retrait est réservé à la Compagnie.

Chaque associé ne peut quitter la Compagnie qu'en perdant les fonds versés par lui et en payant sa cote-part des dettes qui pourront exister au moment de son abandon.

Lorsqu'en 1780 les titres seront délivrés, ils porteront la mention spéciale de la soumission, par l'actionnaire, à la clause de ne pouvoir vendre ou aliéner sans l'agrément de la Compagnie, laquelle sera libre de retraire, enfin celle de donner hypothèque ou caution, pour la sûreté des emprunts faits ou à faire.

Les premiers travaux consistant en un puits et des sondages, à l'angle du bois de Fressain, ne sont conduits qu'à une faible profondeur et paraissent ne pas avoir donné de résultats.

C'est de cette époque que date l'octroi de la première concession.

On ouvre une fosse à Monchecourt, dont les travaux aboutiront à des schistes verdâtres et qui sera abandonnée en 1777.

M. de **Gheugnies**, l'un des fondateurs, prend personnellement l'initiative d'un rachat par les mines d'Anzin; mal accueilli et désapprouvé par les autres directeurs, il doit vendre ses parts d'intérêt.

Ici se place une étude qui aura une influence immédiate sur les opérations de la Compagnie.

M. **Vuillemin** nous dit que, lorsqu'il s'était agi des premiers travaux et dès la première séance du conseil des directeurs, on trouve cette singulière délibération :

« On demande si on fera opérer différents tourneurs de ba-
» guettes en les plantant sur la veine qu'on croit exister à
» l'angle du bois de Fressain, et leur faisant suivre les traces
» de ladite veine jusqu'aux environs de Valenciennes et au
» delà, pour savoir où ladite veine y tombera, et si on fera
» commencer la même opération à la veine au plus au nord
» d'Anzin, pour la suivre, jusqu'à la chaussée de Cambrai à
» Douai.

» Résolu de faire faire ces opérations. »

Mais bientôt, au contraire, en vue de l'ouverture d'une nouvelle fosse, et pour en choisir convenablement l'emplacement, on fait faire « par le sieur **Laurent** une carte des veines des fosses à charbon du Hainaut autrichien et français, et notam-

ment des exploitations d'Anzin et de leur direction depuis Charleroy jusqu'à Monchecourt, moyennant 48 écus qu'il avait demandés pour cette opération. »

C'est la science qui triomphe de l'empirisme.

Les résultats donnent raison à ce mode d'études sur celui des baguettes tournantes. Deux fosses sont établies à 300 toises d'Auberchicourt ; ce sont celles qui ont porté depuis les noms de Ste-Catherine et St-Mathias.

Le 16 septembre 1778, on y découvrit enfin le charbon.

Pendant cette période de cinq années, on avait ouvert cinq fosses, dont trois infructueuses; les dépenses effectuées montaient à 232,000 livres, fournies par onze mises de 1,000 livres au sol; il n'avait pas encore été fait d'emprunt.

M. le marquis de **Trainel** est chargé de demander, comme cela a été fait pour les mines d'Anzin, une prolongation d'octroi et de solliciter des lettres patentes pour pouvoir lever à frais, des gens de main-morte, les sommes nécessaires à mettre les ouvrages dans leur perfection jusqu'à concurrence de 500,000 livres.

Le denier valait alors 8 à 10,000 livres, soit environ cinq fois le capital versé.

La Compagnie d'Aniche sollicita une augmentation du périmètre de sa concession dans l'Artois, dont les Etats avaient institué une prime de 200,000 livres en faveur de la société qui « y ouvrirait une mine de charbon et la mettrait en dedans de 5 ans en pleine exploitation. »

Deux sondages, l'un à Noyelles-sous-Bellonne, l'autre à Vitry ne donnèrent pas de résultats, mais l'extension de concession fut néanmoins accordée.

Jusqu'en 1780 la compagnie d'Aniche n'avait employé, pour les creusements et passages de niveaux, que des machines dites à carré, actionnées par des chevaux ; dès cette époque elle établit une machine à feu Newcomen sur la fosse Saint-Laurent.

En 1781, les travaux ne justifiant pas les espérances, il fut décidé que deux administrateurs se rendraient à Charleroy et s'adresseraient à M. **Drion**, qui, à la suite de cette démarche, vint avec l'un de ses chefs ouvriers visiter les travaux. Trois experts sont aussi nommés et, à la suite de cette inspection, des mesures radicales sont prises qui assurent une meilleure marche.

On est en 1783, on a emprunté la presque totalité des 500,000 livres autorisées, et les mises de fonds atteignent le chiffre de un million.

En 1784 la compagnie d'Aniche, ayant appris qu'Anzin venait d'obtenir une prorogation de son privilège pendant 30 ans, sollicita la même faveur.

M. **Vuillemin** a relevé dans les archives de la compagnie un plan très bien exécuté, daté de 1785, qui indique que l'une des fosses ouvertes, la fosse Sainte-Thérèse, était alors dans de mauvaises conditions d'exploitation; son cuvelage, dans le plus fâcheux état, exigeait un travail incessant de la machine à feu de la fosse Saint-Laurent. On décida l'abandon de ces deux fosses; les eaux les envahirent.

On négligea de faire à temps un serrement dans la galerie

qui mettait les eaux en communication avec les deux fosses productives; tous les travaux furent inondés. Ce désastre anéantit tout d'un coup les résultats obtenus par treize années d'un travail opiniâtre et des dépenses considérables.

Le découragement des propriétaires est à son comble, il se traduit par des reproches très vifs contre la direction.

La démission des huit directeurs en est la conséquence, on l'accepte; ceux qui les remplacent décident l'ouverture de deux nouvelles fosses, à l'angle du chemin d'Aniche à Auberchicourt; ce sont les fosses Saint-Vaast et Sainte-Barbe

Après diverses vicissitudes, la fosse Sainte-Barbe commence à donner quelques résultats, mais la situation est loin d'être prospère, le denier est tombé à 333 livres. Il était à 10,000 livres en 1778, soit environ cinq fois le capital versé. Il arrive même qu'un sociétaire fait l'abandon d'un denier et demi, moyennant décharge de la garantie des dettes.

Un grave accident survient à la machine à feu; rupture du maître cheviron, un arrêt de trois mois en est la conséquence. On emprunte de nouveau 100,000 livres, la fosse Ste-Hyacinthe est ouverte.

En juin 1793, grève des ouvriers, dont les salaires sont portés, de 26 sols 3 deniers, à 3 livres, augmentation proportionnelle du prix du charbon. Le menu se vend six francs la manne de 125 kilos.

C'est à cette époque que survient le décès du marquis de **Trainel.**

Il laissait l'entreprise qu'il avait fondée dans la plus triste situation. Vingt années s'étaient écoulées depuis la constitution de la société. On n'avait qu'une fosse en exploitation, et près de deux millions avaient été dépensés, sans que les sociétaires eussent l'espoir de rentrer dans leurs avances. Ces faits sont nécessaires à consigner pour l'histoire des mines.

Dès le mois de septembre 1790, le caissier et divers sociétaires émigrent.

En s'expatriant, M. **Dehaut,** l'un des directeurs, restait débiteur envers la Compagnie de 23,000 livres qui n'ont jamais été payées. Ses biens furent confisqués, mais l'Etat abandonna à la Compagnie les douze deniers dont il était propriétaire.

Le 3 février 1795, a lieu une assemblée générale pour savoir si les associés consentiront à se charger pour leur compte de la masse de l'actif et du passif de la société et d'entretenir en activité l'établissement, conformément à l'article 4 du décret de la Convention nationale du 17 frimaire de l'année précédente.

Cette proposition fut acceptée et un arrêté d'août 1795 autorise le district de Douai à donner à la Compagnie d'Aniche acte de cession et abandon de toutes les propriétés dudit établissement, à charge par elle d'en acquitter la totalité des dettes et de l'entretenir en activité.

La loi du 28 juillet 1791 ayant prescrit la réduction à six lieux carrées des concessions dont l'étendue dépassait cette limite, le périmètre de la concession d'Aniche fut arrêté dans ses lignes actuelles.

En 1803, on applique pour la première fois une machine

à vapeur à l'extraction, on l'établit sur la fosse Sainte-Hyacinthe.

La nouvelle loi sur les mines du 10 avril 1810 portait : Les mines sont immeubles, sont aussi immeubles, les bâtiments, puits, machines et autres travaux établis à demeure, conformément à l'article 524 du Code Napoléon, sont aussi immeubles par destination, les chevaux, agrès, outils et ustensiles servant à l'exploitation.

L'assemblée délibéra qu'il serait fait un inventaire estimatif des mines, bâtiments, machines, puits, galeries et autres objets servant à l'exploitation, dont le montant servirait avec les biens fonds appartenant à la Société, à fournir hypothèque aux crédirentiers de la Compagnie ; l'inventaire estimatif montait à 951,000 fr.

A l'Assemblée générale du 20 juin 1805, il est annoncé que la position de l'entreprise autorise la distribution d'un dividende. Après 32 ans d'attente, les actionnaires recevaient enfin une bien faible rémunération 1/2 p. 0/0 de l'argent qu'ils avaient engagé.

Un deuxième et un troisième dividende de 100 fr. par denier sont distribués en 1813 et 1814.

Au commencement de 1815 on ne peut suffire aux demandes de charbon, d'ailleurs l'exploitation de la fosse Sainte-Hyacinthe ne présente pas d'avantages, on décide le creusement d'une nouvelle fosse qui portera le nom de la Paix.

On rencontre des difficultés inattendues dans le creusement. Deux accidents consécutifs se produisent au cuvelage. Le dernier, en mars 1817, entraîne en 20 minutes l'inondation complète de la fosse. On l'abandonne pour en ouvrir une nouvelle sur un emplacement voisin : c'est la fosse l'Espérance.

Pour la première fois, on adopte ici la forme octogone qui offre économie de bois et résistance beaucoup plus grande que la forme rectangulaire.

Des négociations s'ouvrent de nouveau en vue d'une association avec Anzin, elles n'aboutissent pas.

Les dépenses des fosses la Paix et l'Espérance avaient absorbé et au-delà les bénéfices ; les exploitations préparées s'épuisaient. En 1819 la situation était donc difficile et l'on s'explique le désir des sociétaires de sortir d'une affaire qu'on ne pouvait pas asseoir d'une manière stable.

En octobre de la même année, la situation s'était encore aggravée ; il était dû plusieurs quinzaines aux ouvriers qui menaçaient de quitter l'entreprise, et les livranciers refusaient même de fournir les objets indispensables ; un nouvel emprunt fut autorisé.

Chose curieuse, l'anémie ou maladie des mineurs sévissait dans ces travaux mal assainis ; elle avait atteint un grand nombre d'ouvriers, elle laissa des traces dans quelques familles jusque dans les générations suivantes. Cette maladie a disparu avec l'aérage actif.

La gravité de la situation devient telle que l'on se pose la question de savoir si l'on continuera l'entreprise. On cherche en 1822 à réaliser une combinaison dans laquelle Laffitte serait entré en apportant 400,000 fr.

Des propositions de location sont aussi débattues, mais aucun de ces projets ne se réalise.

On se décide à nommer un agent général, on fait la commande d'une machine à vapeur rotative et, à partir de 1822 jusqu'en 1826, l'extraction prend de l'importance; on la voit s'élever à 280,000, à 360,000 hectolitres.

On réalise dès lors des bénéfices assez importants. Ceux de 1825 et 1826 sont distribués en charbon.

Un ancien élève de l'école polytechnique, M. **Henry**, est appelé à la direction des travaux. On remplace, par des chemins de fer, les chemins de bois des voies souterraines. C'est là, qu'on n'en doute pas l'origine des chemins de fer. Une machine d'extraction du système de **Wolf** à deux cylindres est commandée.

La situation de la Compagnie reste néanmoins fort précaire; le 30 juin 1827, M. le marquis d'**Aoust**, l'un des directeurs, émet de nouveau le vœu de vendre l'établissement et de dissoudre la Société.

M de **Caze**, receveur général du Pas-de-Calais, et M. **Garnier**, ingénieur en chef des mines, font une offre d'achat moyennant 500,000 francs; cette proposition est repoussée. D'autres combinaisons ont le même sort.

La période de 1830 à 1840 est marquée par un nouveau projet de modification des statuts, qui, comme les précédents, reste sans effet.

Une scission se produit au sein de l'administration, qui pendant un certain temps se trouve réduite à deux membres. On révoque l'agent général, l'entreprise est pour ainsi dire abandonnée à elle-même. Pendant dix-huit mois les administrateurs ne se réunissent pas.

On en arrive là, après 64 années d'efforts constants et des dépenses considérables; on a en un mot conservé les droits du concessionnaire, rien de plus. Et cela à côté de la Compagnie d'Anzin depuis longtemps prospère. On est dépassé par les mines de Douchy dont la concession ne date que de 1832. D'autres concessions sont accordées à des compagnies qui marcheront à pas de géant.

C'est à des hommes nouveaux qui vont prendre en main les travaux de la Société, à leur énergique impulsion, que sera dû le succès, et non pas à un passé qui n'a légué que des charges.

Une administration nouvelle décide enfin le creusement de la fosse d'Aoust.

La plupart des actions passent en de nouvelles mains, les achats sont faits par deux groupes de capitalistes, l'un de Cambrai; l'autre de Valenciennes, qui se disputent la direction de l'entreprise.

Le marquis **d'Aoust** reste seul directeur valablement élu, sept nouveaux directeurs sont nommés, parmi lesquels MM. de **Chatenay** et **Lallier**, encore actuellement en fonctions. On opère le retrait des actions des Valenciennois.

En 1840, M. **Fournet**, ingénieur à Rive-de-Gier, est nommé ingénieur directeur des travaux: c'est l'aurore de la phase prospère.

La situation de la Société se présente avec un actif de 600,000 francs.

Sur l'initiative de M. **Fournet**, on abandonne l'exploitation onéreuse des vieilles fosses, et l'on établit une machine d'épuisement de Cornouailles sur la fosse Sainte-Barbe. Les nouvelles fosses de la Renaissance de Saint-Louis, sont créées sur ses plans et sous sa direction, et il applique dans leur exécution tous les nouveaux perfectionnements connus à cette époque.

La fosse de la Renaissance ouverte en 1839 est mise en exploitation en 1840. Bientôt, la confiance dans le succès est complète, le denier se cote 10,000 fr. comme en 1778. Le compte des charbons dès 1841-42 est en bénéfice.

On décide l'ouverture d'une nouvelle fosse. Sur les 110 deniers retraits, on en réalise 70 pour une somme de 700,000 fr. qui rembourse la dette.

Au commencement de l'année 1845, l'illustre géologue, M. **Fournet**, est atteint d'une maladie grave, il succombe quelques mois après.

C'est alors que M. **Vuillemin** sur la proposition de M. **Blavier**, ingénieur en chef de l'arrondissement minéralogique, est appelé à remplacer M. **Fournet** comme ingénieur directeur des travaux.

Dix ans plus tard, en 1855, à la mort de M. **Lefrançois**, les directeurs lui confient, sous le titre d'ingénieur-gérant, la conduite de toutes les affaires de la Société. Enfin en 1862 il est appelé à faire partie du Conseil d'administration.

Le bilan au 31 mars 1845, présente un actif de 1,786,000 fr.

Un passif de 662,000 francs.

Il reste 40 deniers 25/90 retraits.

Cinq fosses sont en activité.

L'année 1845 réalise de nouveaux progrès; l'extraction s'accroît, le prix de revient diminue et, quoique le prix de vente soit très bas, le bénéfice est assez beau pour permettre la répartition en 1846 d'un dividende de 300 fr. par denier ! L'année suivante il fut de 600 et il va en augmentant successivement.

L'installation dès lors prend un caractère éminemment sérieux, on organise des ateliers de réparation, des magasins, on construit de nombreuses maisons d'ouvriers, une maison de direction.

En 1846, une grève se déclare à Anzin et à Douchy, elle n'atteint pas les mines d'Aniche, elle se termine au bout de 8 à 10 jours par une augmentation de salaire de 15 p. 0/0 qui porte de 2 fr. à 2 fr. 30 le prix de base de la journée des mineurs.

Un règlement est établi pour la caisse de secours.

L'extraction et la vente vont augmentant, le prix de revient est très réduit, mais par contre le prix de vente très bas à cause des frais de transport.

On attend avec impatience l'ouverture du chemin de fer du Nord et en 1847 on ouvre la fosse Fénélon, sur l'aval pendage des couches de la Renaissance et de Saint-Louis.

Les chevaux sont appliqués aux travaux souterrains.

On adopte, et c'en est la première application en France, le

guidage avec longrines en bois et l'élévation au jour dans des cages des petits chariots employés au transport.

Une nouvelle grève qui correspond à cet état de prospérité entraîne une augmentation de salaire de 8,7 p. 0/0. On crée une école, un asile, un orphelinat.

Dès 1847 la Compagnie de l'Escarpelle découvre la houille, à l'ouest de la concession d'Aniche, elle rencontre les houilles sèches.

Sur la proposition de M. **Vuillemin**, un sondage fait au sud des travaux de l'Escarpelle rencontre à 156 mètres les houilles grasses.

C'est en 1852 que l'on ouvre la fosse Gayant; on y monte pour la première fois dans le Nord une machine d'extraction horizontale à deux cylindres de grand diamètre 0m66 et de longue course 2 mètres fournie par **Pruvost Coudroy et Cie**, de Dorignies. Que le nom de ces constructeurs soit enregistré. Aniche possède aujourd'hui dix machines d'un type à peu près semblable.

On crée sur le carreau de cette fosse la fabrique d'agglomérés qui marche aujourd'hui pour le compte de MM **Dehaynin et Cie** et produit annuellement 60,000 tonnes.

En 1854 un embranchement relie les fosses de la région d'Aniche à la gare de Somain.

On ouvre la fosse de l'Archevêque.

Sur l'initiative des mines d'Aniche, on augmente de 10 p. 0/0 les salaires dans les houillères du Nord.

La marche prospère est définitivement acquise.

On réalise diverses créations utiles, dont une succursale de la Caisse d'Epargne de Douai.

En 1855, il est demandé à M. **Vuillemin**, alors ingénieur gérant, un rapport détaillé sur les moyens de développer l'exploitation, sans se préoccuper de la question des capitaux.

Ce rapport, dont M. **Vuillemin** donne une analyse, explique que la production annuelle de 2,300,000 hectolitres pourrait être portée à 5,600,000 hectolitres, avec une dépense de 2,800,000 fr.

Sur la proposition de M. **Lallier**, l'un des administrateurs, on commence la réalisation des ressources utiles à l'exécution des travaux projetés. Ces ressources sont amorties par la suite.

En 1859 la fosse Notre-Dame entre en exploitation, on creuse Sainte-Marie et l'on sonde à Dechy.

La vente de charbon, qui jusqu'alors se faisait à l'hectolitre, se fait au poids.

La Compagnie d'Aniche réalise un acte de bonne gestion, elle relie les verreries à ses embranchements, et cela à ses frais. Elle opère gratuitement les transports de ces établissements à la gare de Somain et vice versâ, tant en marchandises qu'en matières premières (charbons exceptés); leur demandant en compensation des marchés de dix ans pour la fourniture, à ses prix-courants, des 3/4 de leur consommation de charbon. C'est là un débouché important pour la Compagnie.

La création de fours à coke à la fosse Gayant est aussi une opération dont la Compagnie n'a eu qu'à se louer.

L'établissement d'un rivage sur la Scarpe relié à la fosse

Gayant et à celles de Notre-Dame et de Bernicourt apporta une amélioration considérable dans les conditions d'expédition des charbons par la voie d'eau.

Les fosses d'Aniche, étant toutes reliées à Somain, les wagons chargés de houille peuvent arriver directement à Douai et y passer dans les bateaux.

De même les charbons de Gayant et autres fosses successivement ouvertes à Douai, qui conviennent à la verrerie, peuvent arriver en wagon à Aniche.

En 1865 le prix de base de la journée est porté de 2 fr. 75 à 3 fr. Augmentation 9 p. 0/0.

En 1870 l'administration croit prudent, en présence des événements, de suspendre toute distribution de dividende et, lorsqu'elle reprend cette distribution, elle ne le fait que dans une proportion réduite.

Toutefois la production et les résultats de cette malheureuse année de 1870 sont relativement satisfaisants, et les mines du Nord échappent aux événements désastreux que l'on avait redoutés.

A la conclusion de la paix, l'exploitation prend une grande activité, les prix de vente s'élèvent successivement pour atteindre des taux inouis.

Le prix des charbons gras à Aniche passe dès lors graduellement de 15 fr. 50, qu'il était en 1871, à 27 fr. en juillet 1873.

La même période est marquée par une augmentation de la production, qui passe de 470,000 tonnes à 624,000.

Une grève éclate, l'augmentation des salaires qui en résulte est de 8,33 pour cent; le prix de la journée servant de base à la fixation de la tâche est porté de 3 fr. à 3 fr. 25 c.

Six mois après, la Compagnie d'Anzin porte le prix de la journée à 3 fr. 50. Cette nouvelle augmentation de 7,70 pour cent, qui du reste était rationnelle, est acceptée par les autres houillères, qui se plaignirent cependant que la Compagnie d'Anzin eût pris une semblable mesure sans juger à propos de se concerter avec elles, et même de les prévenir de cette augmentation.

M. **Javal** a dit : que si, depuis le commencement du siècle, les salaires ont triplé, l'effet utile de l'ouvrier a augmenté dans la même proportion, grâce aux améliorations apportées dans l'organisation des travaux. Cela équivaudrait à dire que l'on eût évité bien des grèves, si les autres Compagnies eussent suivi l'exemple de celle d'Aniche, que M. **Vuillemin** nous montre, en diverses occasions, prenant l'initiative d'une augmentation justifiée; c'eût été en même temps acquérir plus d'autorité pour repousser des prétentions inopportunes.

Le creusement de la fosse de Bernicourt, suspendu en 1867, est repris en 1872; l'abondance d'eau est telle que cinq pompes de 50 centimètres de diamètre et 4 mètres de course; donnant de 10 à 11 coups par minute, sont insuffisantes et qu'on doit recourir au système Kind-Chaudron.

Le creusement de la fosse seul a coûté 950,000 fr., chiffre qui dépasse du triple le creusement des puits ordinaires.

Les travaux de cette fosse sont reliés aujourd'hui à ceux

de la fosse Gayant. Des champs d'exploitation y sont préparés qui peuvent faire face à une vente importante.

C'est en vue d'exploiter les houilles sèches à longues flammes que la Compagnie ouvre en 1875 deux puits à Roucourt. Ils n'ont aucun succès et rencontrent un terrain houiller bouleversé.

Mais ces échecs ne sont plus rien pour une Compagnie devenue puissante.

En 1573, l'administration résolut de célébrer son anniversaire séculaire :

Dans la délibération prise par les directeurs, il est dit :

Un dividende de 200 fr. par douzième de denier sera adressé à tous les sociétaires, le 8 juin.

Une somme de 100,000 fr. sera répartie à titre de gratification entre tous les employés et ouvriers de l'établissement.

Une somme de 10,000 fr. sera employée en œuvres de bienfaisance.

Il est accordé la valeur d'un denier à M. **Vuillemin** ingénieur-directeur-gérant, en récompense des services qu'il a rendus à l'entreprise et de son dévouement aux intérêts de la Société depuis 28 ans. C'était justice. Le titre en son nom, que M. **Vuillemin** trouva sous sa serviette au festin le jour du centenaire, valait alors 300,000 fr.

Ce témoignage unanime de reconnaissance de la Compagnie envers son directeur me dispense de rien ajouter; c'est un jugement qui se passe de commentaires.

Aujourd'hui, M. **Vuillemin** est toujours à la tête de la belle entreprise qu'il a sauvée et personnifiée depuis 1845, c'est-à-dire depuis près de quarante-quatre années. Son fils est auprès de lui, prêt à conduire pendant un autre demi-siècle les destinées de la Compagnie à d'autres conquêtes lorsque M. **Vuillemin**, fier à bon droit de son œuvre voudra laisser à d'autres le soin de la continuer.

Les deux divisions d'Aniche

L'exploitation des mines d'Aniche comprend deux divisions :

1. L'une dite de Douai porte sur un gisement de charbon gras bitumineux dont la teneur en matières volatiles varie suivant les couches de 17 à 32 0/0, propre à la fabrication du coke, aux fours de verrerie, à la forge, et aux divers usages habituels des charbons gras ;

2. L'autre dite d'Aniche porte sur un gisement de charbon demi-gras, dont la teneur en matières volatiles varie de 13 à 14 0/0 à courte flamme, ne donnant pas de fumée, formant la griffe au foyer, et employé pour le chauffage domestique et sous les générateurs.

Division de Douai.

Le gisement de Douai est exploité sur une étendue de 2,500 mètres perpendiculairement à la direction des couches, et de 6.000 mètres dans le sens de la direction.

Quatre puits sont échelonnés sur la direction de ce gisement. Ce sont en partant de l'Ouest, près Douai, les puits Gayant, Notre-Dame, Dechy, et Saint-René. Tous quatre sont reliés par des embranchements ferrés au chemin de fer du Nord à la gare de Douai.

Ce gisement de Douai renferme 38 couches de houille exploitables et exploitées par les quatre puits désignés plus haut.

Le charbon de ces 38 couches est comme il a été dit ci-dessus, gras, bitumineux, collant, et très propre à la fabrication du coke. Il tient des proportions de matières variables de 17 0/0 à 32 0/0 suivant la position des couches. Celles-ci sont inclinées à 40 degrés en moyenne. Les plus septentrionales, ou les plus anciennes par ordre de superposition, fournissent du charbon à 17 0/0 de matières volatiles ; ce chiffre augmente au fur et à mesure qu'on s'avance vers le Sud, et devient 20, 25, 30 et même 32 0/0 dans les couches les plus méridionales ou supérieures. Chaque puits exploite en même temps un certain nombre de couches septentrionales et méridionales et fournit un charbon dont la teneur moyenne en matières volatiles est de 22 à 24 0/0.

L'épaisseur des couches exploitées varie de $0^{m}45$ minimum à $1^{m}20$ maximum. Le rendement moyen au mètre carré est de 933 kil. correspondant à une épaisseur moyenne de $0^{m}71$.

Division d'Aniche.

Le gisement d'Aniche comprend 13 couches exploitables de houille demi-grasse, tenant de 13 à 14 0/0 de matières volatiles, brûlant avec flamme assez courte, sans fumée, faisant la grille dans le foyer, et convenant bien au chauffage domestique et à celui des générateurs.

Ce gisement est exploité par trois puits Saint-Louis, l'Archevêque et Sainte-Marie, qui ont produit, en 1886, 265,000 tonnes, et qui peuvent en produire facilement 300,000 et plus.

Les couches sont suivies sur un développement de 6 kilomètres. Leur épaisseur varie de $0^{m}40$ à $0^{m}90$; fournissant en moyenne 802 kil. au mètre carré; leur épaisseur moyenne utile est donc de $0^{m}61$.

Fosse Bernicourt

Une cinquième fosse de la division de Douai, la fosse Bernicourt, située au nord, a rencontré le faisceau des charbons demi-gras, et exploite ce faisceau.

Le charbon est plus dur que celui du faisceau d'Aniche, et ne tient que 12 0/0 de matières volatiles. Il offre beaucoup d'analogie avec ce que l'on appelle le charbon de Charleroi.

La fosse Bernicourt fournit une assez forte proportion de gros et de gailletteries, qui sont recherchés pour le chauffage domestique.

Classement des charbons.

Au sortir du puits les charbons sont versés sur une grille Briart à barreaux espacés de 22 millimètres.

Le refus de cette grille donne :

1. Du gros ou roches retiré à la main ;

2. De la Gailletterie également retirée à la main, et en morceaux de la grosseur des deux poings à la tête ;

3. Des morceaux plus petits qui se rendent dans les wagons des Tout-venant.

Les charbons plus fins qui ont traversé la grille Briart tombent sur une table à secousse formée de deux tôles à trous ronds superposées et forment trois catégories ;

1° Des Gailletins refusés par le trou rond de 30 millimètres qui vont aux wagons des Tout-venant, et qui mêlés aux morceaux refusés par la grille Briart forment le Tout-venant amélioré.

2° Des fines grenues ayant passé au trou rond de 30 millim. et refusés par le trou rond de 10 millim. qui sont envoyés partie aux lavoirs pour produire des grains lavés et partie aux wagons de Tout-venant, où ils forment avec les morceaux refusés par la grille Briart et les Gailletins le Tout-venant ordinaire.

3° Des poussiers de 0 à 10 millim. qui sont employés à la fabrication du coke.

Ces Poussiers de 0 à 10 millim. qui sont livrés à la fabrique de briquettes de MM. Albert **Dehaynin** et Cie, dans la proportion de 25 0/0 de l'extraction totale.

Les proportions de ces différentes catégories de charbon d'après leurs grosseurs sont variables suivant les puits et les couches exploitées. Mais on peut évaluer à environ 40 0/0 la proportion de poussier retiré qui est entièrement livré à la fabrication du coke.

Les Gros, Gailletteries et Gailletins sont très propres pour les foyers domestiques ; ils brûlent avec flamme, facilement, sans fumée et comme du bois, tout en formant la griffe sur la grille.

Les Tout-venant conviennent bien au chauffage des générateurs, où ils fournissent un très bon rendement en eau vaporisée. On les y emploie seuls, et quelque fois mélangés avec une partie de charbons gras là où les montages et le tirage laissent à désirer.

Les Poussiers donnent des briquettes brûlant facilement, formant la grille, et résistant bien dans le foyer.

Nature des cendres

Les cendres des charbons de Douai sont alumineuses et calcaires, et de couleur brique réfractaire. Elles ne sont presque pas fusibles, passent à travers la grille des foyers sans se fondre et ne laissent que des scories se cassant facilement et n'engorgeant pas les grilles.

Aussi c'est le seul charbon que la Compagnie du Nord emploie pour le service de ses locomotives qui font le trajet sans arrêt de Lille à Paris.

Lavoirs — Grains lavés

La Compagnie a établi deux usines à lavage : l'une à Dechy, du système Lhurig, l'autre à Gayant avec caisses Lhurig et Bérard modifiées :

En outre du lavage des poussières pour coke, ces usines préparent des grains lavés très purs, 4 à 5 0/0 de cendres pour forge et qui remplacent à Paris les charbons de forge de la Loire dont ils ont la qualité, et qui reviennent à un prix beaucoup moins élevé.

Les grains lavés, dits n° 2, pour forge ont passé au trou rond de 18 millimètres, et ont été refusés par le trou rond de 10 millimètres.

Les grains plus gros de 18 à 30 millimètres, sont vendus pour chauffage de locomobiles, de générateurs et de petits foyers, soit purs, soit mélangés avec des tout-venant, demi gras de l'exploitation d'Aniche.

A Dechy, où l'on fabrique du coke à 8 0/0 cendres on lave tout le poussier de 0 à 10 millimètres et on le ramène à 55 à 6 0/0 cendres.

A Gayant, pour le coke à 10 0/0 et 12 à 13 0/0, cendres, le poussier est criblé de nouveau à la table à secousse; le fin de 0 à 3 millimètres n'est pas lavé et vient se mélanger avec les grains de 3 à 10 millimètres qui, eux sont lavés.

Fabrication du coke

L'extraction annuelle de la division de Douai est de 400,000 tonnes.

Sur cette quantité, 200,000 tonnes sont employées à la fabrication du coke et des grains lavés.

La Compagnie possède 250 fours, savoir : 115 fours belges, carbonisant en 48 heures; 75 fours Coppée, carbonisant en 24 heures, près de la fosse Gayant; 60 fours Coppée, carbonisant en 24 heures, près de la fosse Dechy, qui fabriquent annuellement 100,000 tonnes de coke.

Ce coke est classé d'après sa teneur en cendres garantie : 1° coke lavé, 1re qualité à 8 0/0 cendres; 2° coke lavé, 2e qualité à 10 0/0 cendres; 3° coke métallurgique à 12, à 13 0/0 cendres.

Les cokes à 8 0/0 et 10 0/0 cendres sont livrés aux sucreries, aux fonderies, et à quelques hauts-fourneaux, les cokes métallurgiques s'écoulent pour la très grande partie dans les hauts fourneaux de Meurthe-et-Moselle, dans les usines des environs de Nancy et de Longwy.

Ils sont durs, denses, compactes, très réguliers, et donnent de très bons résultats dans les fourneaux de grande hauteur, où ils résistent bien à la grande charge.

Production

L'extraction de la houille commence à Aniche en 1780. Elle

varie de 2,000 à 7,000 tonnes jusqu'en 1797, et de 15,000 à 20.000 tonnes jusqu'en 1810.

De 1810 à 1840, elle reste comprise entre 25,000 et 35,000 tonnes.

En 1842, le gisement de houille demi-grasse de Somain est mis en exploitation, et la production s'accroît d'année en année.

De 67,000 tonnes en 1845, elle monte à 100,000 tonnes en 1849 et 200,000 tonnes en 1854.

Alors l'exploitation de Douai vient s'ajouter à celle d'Aniche, et l'extraction s'élève à 300,000 tonnes en 1860, 450,000 en 1870, 625,000 en 1874, 735,000 tonnes en 1888, et atteindra 800,000 tonnes en 1889, dont 330,000 à Aniche et 470,000 tonnes à Douai.

Depuis leur origine les mines d'Aniche ont produit en totalité..............................	19.300.000 t.
Savoir : ancien gisement gras d'Aniche......	2.000.000 »
Gisement de houille 1/2 grasse d'Aniche.........................	9.000.000 »
Gisement de houille 1/2 grasse de Douai.........................	8.000.000 »

Administration personnelle

Suivant le contrat de Société du 11 novembre 1773 l'Administration est toute entière entre les mains de 8 directeurs : Messieurs **de Chatenay, Vuillemin, Minangoy, de Jessevaile, Dejardin, Laillier, Bonnel et Bernard.**

M. E. **Vuillemin,** ingénieur-directeur-gérant est placé à la tête de tous les services, et a comme fondé de pouvoirs la signature pour toutes les affaires de la Compagnie,

Il est secondé par son fils, M. Georges **Vuillemin,** ingénieur-secrétaire général ; par M. **Gourdin**, agent commercial ; M. **Segard,** chef de la comptabilité ; et par un certain nombre d'employés.

Les travaux forment deux divisions ; celle de Douai à la tête de laquelle se trouve M. **Delaval**, ingénieur-directeur, avec plusieurs ingénieurs ; celle d'Aniche, avec M. **Lemay,** comme ingénieur-directeur et plusieurs chefs de travaux.

Tous les services se concentrent dans les bureaux établis à Aniche.

Au 1er janvier 1889, la Compagnie d'Aniche occupe :

80	employés
3.002	ouvriers
3.082	

Elle leur a payé en 1888-89 3,360,008 de salaires

Elle loge gratuitement la plupart de ses employés et porions et surveillants, leur donne une indemnité d'éclairage, et le charbon pour leur chauffage ainsi qu'à tous ses ouvriers — soit 10,000 tonnes.

Une caisse spéciale fournit des secours aux ouvriers malades et blessés, des pensions aux vieux ouvriers et aux veuves. Ces dépenses annuelles montent à 175,000 fr. dont 117,000 fr. de pensions.

Les recettes fournies par une retenue de 3 0/0 sur les salaires et les cotisations de la Compagnie sont insuffisantes, et celle-ci comble le déficit par des allocations.

Quatre écoles et salles d'asile dirigées par des sœurs de Saint-Vincent-de-Paul. donnent l'instruction aux enfants habitant les 676 maisons construites par la Compagnie qui subventionne en même temps un orphelinat, un hospice et d'autres écoles de garçons.

Dernièrement à l'occasion de l'Exposition, l'Administration a accordé à tous les employés un mois de leur traitement tant pour un voyage à l'Exposition qu'à titre de gratification, à leur choix.

Consistance des établissements des mines d'Aniche

Dans la division d'Aniche, il existe 6 puits, dont 3 servent à l'extraction, et 3 à la descente des ouvriers, à l'aérage et à l'épuisement des eaux.

Les 3 puits d'extraction, qui datent de 30 à 50 ans, exploitent aux profondeurs de 400 à 500 mètres. Ils ont été réorganisés, munis de machines puissantes dans ces dernières années, pour exploiter le gisement jusqu'à la profondeur de 800 mètres à raison pour chacun d'eux de 120,000 à 150,000 tonnes par an.

Dans la division de Douai 5 puits sont en exploitation, et installés pour produire les mêmes chiffres que ceux des puits d'Aniche. Leur profondeur actuelle varie de 300 à 400 mètres.

Un 6e puits, celui de Roucourt qui a rencontré le terrain permien ne sert jusqu'ici qu'à l'aérage et l'épuisement ; l'exploitation de la région qu'il occupe s'effectue par des galeries partant de la fosse Saint-Réné.

A Aniche existe un atelier important, en relation par voie ferrée avec tous les puits et dans lequel s'effectuent les grosses réparations de l'outillage et du matériel de l'exploitation ; les petites réparations s'exécutent sur les puits mêmes.

Près des ateliers sont installés le magasin central, les bureaux et la maison d'administration.

Des embranchements ferrés, dont le développement est de 18 kilomètres et desservis par 7 locomotives, relient les ateliers et le magasin à toutes les fosses, et gares du chemin du Nord à Somain et à Douai.

A Aniche, une usine à lavage prépare des charbons spéciaux pour le commerce et une usine à briquettes produisant annuelpement 80,000 t. exploitée par MM. Albert **Dehaynin** et Ce, s'alimente exclusivement avec les charbons menus des mines d'Aniche.

A Gayant et à Dechy sont installés 254 fours à coke avec leurs usines à lavage, qni ont produit en 1888, 125,000 t. de charbon spécial pour la forge.

Un rivage installé sur la Scarpe, près Douai, procure l'écoulement par bateaux de 100,000 t. de houille et de coke de Douai et d'Aniche.

Tous les puits, les ateliers, les magasins et usines à lavage, les fabriques à briquettes et de coke, sont reliés par des voies

ferrées directes ou par l'intermédiaire du chemin du Nord entre eux, au rivage, et même à 7 verreries d'Aniche.

Un décret du 19 novembre 1888 a autorisé la Compagnie à construire un chemin de fer reliant directement les puits et ateliers d'Aniche aux puits, usines et rivage de Douai. On s'occupe de l'exécution de ce chemin de 9 kilomètres de longueur, destiné à faciliter les mélanges des charbons demi-gras d'Aniche avec les charbons gras de Douai, l'alimentation des fours à cokes, et les expéditions au rivage, et à développer les ventes, sans passer par l'intermédiaire du chemin de fer du Nord.

Situation financière

Il a été établi précédemment que la Compagnie avait immobilisé dans son entreprise 20 millions de francs.

Des amortissements successifs ont été appliqués aux dépenses faites, et l'inventaire au 31 mars 1889 présente à l'actif ci-dessous ;

Terrains.	966.000
Fosses (12)	2.469.000
Maisons d'ouvriers (676)	568.000
Bâtiments d'exploitation. Ateliers. Bureaux.	548.000
Usines à lavage et 254 fours à coke.	421.000
Chemins de fer	424.000
Machines à locomotives	744.000
Matériel et outillage.	699.000
Capital représenté	6.839.000

au lieu de 20 millions dépensés.

A ce capital, viennent s'ajouter les fonds de roulement et de réserve, savoir :

Approvisionnements		394.000
Caisse. Portefeuille. Rentes sur l'Etat. Obligations. Bons du Trésor, etc		3.047.000
Débiteurs par comptes. Banquiers et acheteurs		1.217.000
Produits invendus		178.000
		4.836.000
dont il faut déduire les dettes bien minimes, il est vrai :		
Contrats constitués	170.000	
Dépôts. Paiement par anticipation et fournisseurs . .	189.000	359.000
Il reste pour fonds de roulement et de réserve .		4.477.000

En résumé, le capital net de la C[ie] des Mines d'Aniche est représenté par :

1° Valeurs immobilisées, amortissements déduits.	6.839.000
2° Fonds de roulement et de réserve	4.447.000
Ensemble.	11.316.000

correspondant à 3.636 fr. par 1/12 en circulation, dont 1.438 fr. de fonds de roulement et de réserve.

L'importance de ce dernier chiffre témoigne de la prudence de l'Administration de la Cie qui a su réserver sur les bénéfices une part assez grande pour assurer la bonne marche de l'entreprise et pour faire face aux éventualités et aux travaux d'avenir, chemin de fer commencé, creusement d'un nouveau puits projeté à Aniche, et constructions de maisons pour augmenter le personnel ouvrier.

En résumé, l'exploitation d'Aniche peut être prise dans son ensemble comme le prototype des exploitations minières françaises avec leurs péripéties désespérées, leurs relèvements faits de persévérance et le succès final dû à la perspicacité mêlée d'audace et de science que les hommes comme M. **Vuillemin** et son conseil personnifient si bien à la grande gloire de notre pays.

LES MINES DE L'ESCARPELLE

Les mines de l'Escarpelle ont une très coquette exposition.

Au fond de l'emplacement qui leur est réservé il y a un portique monumental dont les matériaux, est-il besoin de le dire, sont formés d'agglomérés qui donnent la sensation d'un portique en marbre noir tant les mœllons sont polis et bien taillés.

Au centre de l'emplacement, un magnifique modèle relief représente l'atelier de carbonisation et d'agglomération ; à droite et à gauche des plans dont nous allons parler et au-dessous les vitrines pour la classification des charbons.

En avant il y a encore deux modèles de cuvelages.

Voyons d'abord les plans, comme toujours suivant la méthode que nous avons adoptée.

Coupe verticale des bassins

Cette coupe verticale et perpendiculaire à la direction des couches passe par les fosses 1, 5 et 4.

On sait que la concession de l'Escarpelle est située à l'est de Lens, aux confins d'Aniche, en un point où le bassin houiller du Pas-de-Calais subit un changement de direction avant de s'épanouir à l'est dans le département du Nord comme il s'épanouit à l'ouest dans le Pas-de-Calais. Bref, si l'on s'imagine que le dépôt houiller tout entier a la forme d'un 8, l'Escarpelle se trouve entre les deux boucles

La coupe va du sud au nord *grosso modo*, c'est-à-dire du dévonien renversé au sud, au carbonifère en pente douce au nord.

Le gite tout entier, on le sait, est, dans ses grandes lignes assimilable à un U dont la première branche de gauche serait presque verticale, renversée même un peu sous le dévonien et dont l'autre branche serait beaucoup plus inclinée se rapprochant peu à peu de l'horizontale à mesure qu'on s'avance vers le nord. On le voit c'est toujours la coupe théorique du Pas-de-Calais qui indique que tout le gîte au début ressemblait à un livre ouvert et horizontal qu'un soulèvement aurait fermé en renversant imparfaitement les pages de la moitié gauche sur les pages de la moitié droite restée en place.

Un premier faisceau de 28 veines est reconnu et exploité par les puits n° 4 et n° 5, ce sont les charbons gras.

Un second faisceau est reconnu par le puits n° 1. Il comprend quinze veines moins grasses.

Au-delà vers le nord un tiers de la concession reste inexploré. La coupe va jusqu'à une profondeur de 1000 mètres et les couches plongent toujours sous cet abîme. La profondeur la plus grande reconnue est 426 mètres.

Telles sont en résumé les réflexions que nous suggère la coupe de l'Escarpelle : Avenir et sécurité joints à une grande richesse houillère condensée.

Modèle de cuvelage au 1/10

Le modèle de cuvelage de droite montre une coupe des puits avec les trousses et le revêtement intérieur du cuvelage en bois par des anneaux complets de fonte.

C'est une reproduction de la partie inférieure du cuvelage des puits n° 3 dont la hauteur cuvelée dépasse 89 mètres.

C'est en 1877 que pour la première fois la Compagnie des mines de l'Escarpelle exécuta ce travail sans recourir aux assises en bois ou en pierre sur lesquelles on appuyait autrefois le revêtement du même genre.

Les trousses métalliques établies sur la maçonnerie au-dessous de la base du cuvelage en bois et picotées contre le terrain naturel servent d'assiette à un tronc de cône sur lequel s'élève le tube cylindrique de revêtement composé d'anneaux complets de 3m81 de diamètre, 1m50 de hauteur et pesant environ 5,000 kil. On les posait avec un câble d'extraction mouflé.

Le modèle de gauche est plus intéressant encore, c'est le fonçage à niveau plein du puits n° 6.

Il reproduit la base du cuvelage et du premier anneau qui la coiffait. La hauteur cuvelée dépasse 94 mètres.

La Compagnie des mines de l'Escarpelle a exécuté son travail à niveau plein en l'affranchissant des opérations et appareils caractéristiques du procédé Kind Chaudron. Elle a supprimé la boîte à mousse, la colonne d'équilibre les tiges de suspension pour la descente du cuvelage et les picotages avec faux cuvelage inférieur, comptant uniquement pour obtenir l'étanchéité sur un cimentage soigneusement exécuté. Le succès le plus complet a justifié son initiative.

Classification de charbons

Les spécimens de charbons exposés sont les suivants :

Grenailles de 0,001 à 007.

Grains cavés de 0,007 à 0,015.

Id. de 0,015 à 0,025.

Têtes de moineaux de 0,20 à 0,050.

Gailletins de 0,050 à 0.070.

Id. de 0.070 à 0,110.

Gailleteries de 0,110 à 0,220.

Ensuite, des grains lavés pour forges, des criblés sur barreaux de 0,04 et 0,10 du coke métallurgique superbe, du petit coke et des grésillons de coke.

Usine de lavage, coke et agglomérés

Le modèle-relief qui nous est soumis montre une condensation remarquable de moyens d'action sur une surface d'un hectare et demi seulement. C'est un vrai modèle du genre.

La réduction est au 66e, (15 mill. par mètre.)

On voit les charbons arriver à l'usine à l'état de fines provenant de cribles à 25 mill. trous ronds ou 15 mill. barreaux longitudinaux. Ils en sortent sous forme de charbons lavés, grains lavés, coke et briquettes.

Deux norias élèvent simultanément les fines, ce qui permet de décharger en même temps du gras et du maigre dans une proportion déterminée. Ce charbon est réuni dans une tour où s'opère le mélange. Il est ensuite repris par une noria unique qui le verse sur un tamis qui en fait le classement.

Les grains sont lavés à part et livrés sous cette forme au commerce, grains gras pour forges, grains mélangés pour chauffage industriel; une noria les verse directement dans une tour nouvelle sous laquelle les wagons viennent prendre leur chargement.

Les poussiers destinés à la fabrication du coke ou à celle des agglomérés sont épurés dans des lavoirs système **Luhrig Coppée** dont l'éloge n'est plus à faire.

Ceux composés de charbons gras qui doivent être cokéfiés sont conduits à la citerne des fours à coke par une rigole spéciale dans laquelle l'entraînement est produit par le courant d'eau sortant des lavoirs. Une autre rigole ramène l'eau du bassin de décantation où elle se dépouille des matières ténues entraînées. Les charbons sont ensuite élevés de la citerne dans les tours d'égouttage spéciales par une chaîne à godets perforés actionnée par un cable aérien agissant comme courroie. Les charbons séchés pendant vingt-quatre heures sont repris dans des vagonnets et conduits aux fours.

Les poussiers destinés à la fabrication des agglomérés sont, après lavage envoyés dans une citerne d'où ils sont élevés dans des tours d'égouttage puis repris pour être mélangés au brai. Le produit est ensuite chauffé à la vapeur dans un réservoir vertical d'où il tombe dans la presse continue de l'excellent système **Bourriez**. Les briquettes à leur sortie de la presse sont sectionnées et transportées par la toile d'entraînement qui les met en face des wagons de chargement.

Les divers produits de l'usine sont chargés soit en wagon, soit en bateaux disposés le long du quai longeant précisément l'établissement.

A la partie médiane du quai se trouve une grue à vapeur destinée au déchargement du brai qui est mené dans un parc spécial au centre même de l'usine.

On lave journellement 560 tonnes de charbon. L'usine livre 140 tonnes de grains lavés, 80 tonnes de coke et de 200 à 220 tonnes de briquettes.

Indépendamment de cet établissement la Compagnie en possède deux autres affectés exclusivement à la fabrication du coke; en tout 184 fours à coke produisant annuellement 135,000 tonnes.

On le voit, il n'existe pas au monde que nous sachions, une usine plus groupée, plus théorique, où la main-d'œuvre de transports, de manipulation des charbons soit à ce point remplacée par des moyens mécaniques. Pour mouvoir d'aussi énormes quantités il fallait, en effet, résoudre mécaniquement ce problème. C'est ce qui a été fait très heureusement par la Compagnie de l'Escarpelle.

Historique

L'historique des mines de l'Escarpelle est particulièrement intéressant. C'est le 13 juin 1846 que M. **Loyez** de Cambrai cherchant le prolongement des mines d'Aniche découvrit la houille à 154 mètres dans le Pas-de-Calais.

Un bassin nouveau était né car c'était la première fois qu'on constatait officiellement la présence de la houille au-delà de Douai.

M. Loyez constitua immédiatement une Société dite de la Scarpe au capital de un million et demi qui bientôt devinrent insuffisants par suite de la découverte du charbon gras à Dorignies; on doubla le capital.

De nombreux sondages furent alors entrepris ainsi que le creusement de plusieurs fosses qui présenta de grandes difficultés et donna lieu à des procès de toutes sortes. On fut obligé d'employer le procédé Kind Chaudron.

En 1853 la situation n'était pas favorable et on eut l'idée de vendre la mine à Aniche au célèbre M. **Delahaute**, mais la guerre d'Italie éclata et la Compagnie doubla encore une fois elle-même son capital. Elle créa à très peu de frais d'admirables voies ferrées et navigables les mieux situées comme proximité des départs et commença la fabrication du coke en 1872, la Compagnie était désormais sauvée.

De 1850 à 1859, la Compagnie avait extrait .	363,276 tonnes
De 1860 à 1869.	1,157,988
De 1870 à 1878.	2,102,001
De 1878 à 1889.	3,000,000
Soit depuis l'origine.	6,623,265 tonnes

Actuellement l'extraction qui n'était en 1877 que de 261,313 tonnes est de 500,000 tonnes en 1889.

Le capital engagé n'est en réalité par suite de non réalisation que de 3,786,300 fr.

Cette affaire remarquablement menée par l'ingénieur directeur M. **Brun** est appelée comme toutes les affaires du Nord et du Pas-de-Calais à se développer encore, mais le résultat obtenu est dès maintenant considérable.

LES MINES DE DOUCHY

Les mines de Douchy ont une exposition dont la caractéristique est surtout la prédominance donnée aux documents prouvant une grande sollicitude pour les ouvriers et leur sécurité. C'est ainsi, tout d'abord, à droite, en regardant cette Exposition intéressante, que nous voyons un plan de l'aérage des fosses à grisou.

Aérage des fosses à grisou

Nous y puisons des renseignements très remarquables.

La quantité d'air totale circulant dans les mines de Douchy est de 63,000 mètres cubes à la seconde.

Le nombre total des personnes présentes simultanément dans la mine étant de 910 et le nombre des chevaux de 41, il s'en suit que la quantité d'air par personne est de 69 litres par seconde ou bien par tonne extraite et par seconde de 63 litres.

Je crois que dans aucune mine de houille de pareils résultats n'ont été dépassés ou même égalés.

Le plan nous donne ensuite des renseignements les plus complets sur les expériences d'aérage faites à l'anémomètre **Casartelli**.

Nous voyons ensuite un type bien réussi et très complet d'une fosse d'aérage avec ses revêtements en fonte, ses foyers d'aérage, son treuil de fortune pour les accidents.

Les fosses d'entrée d'air à Douchy sont Saint-Mathieu, Beauvois, l'Eclaireur, La Naville, Douchy (compartiment d'extraction).

Les fosses d'aérage sont : Gauton, Sainte-Barbe, Désiré, Douchy (Goyau).

Plan de concession de Douchy

Le plan de concession de Douchy à l'échelle de 0,0001 paraît exécuté d'après une épreuve photographique agrandie et coloriée après coup. Cela est assez curieux car le plan est bien à l'échelle.

La superficie de la concession est de 3419 hect. 28. Elle a été formée en 1832 par décret du 12 février.

On y remarque huit fosses en tout se répartissant comme suit :

Quatre pour l'extraction ;

Une en réserve ;

Et trois spéciales consacrées à l'aérage.

Barrière pour plans inclinés

Toujours dans le même ordre d'idées mentionnons le plan de la barrière pour plans inclinés système **Melisse**, l'habile conducteur des travaux. Ce système permet l'introduction de la benne (venant de la galerie perpendiculaire au plan incliné), sur le truc et après qu'on a abaissé la barrière, il n'y a plus de mouvement de la benne, par suite, plus d'accidents possibles.

Accumulateur pour ouverture de lampe de sûreté

Les ouvriers ne se plaindront pas, je le répète, qu'on les néglige à Douchy. Voici encore un système particulier un accumulateur pour l'ouverture des lampes de sûreté dû à M. Catrice **Cuvelier** qui augmente évidemment la sécurité de l'intérieur.

C'est un système hydraulique qui permet de comprimer l'eau dans un piston d'un certain diamètre et de la faire agir ensuite sous cette pression sur l'appareil à ouvrir la lampe.

Obtenir beaucoup de force avec un appareil hydraulique à main tel est le but cherché et obtenu.

Coupe générale du faisceau

Le faisceau exploité par Douchy est à peu près le même que celui exploité par Anzin, à Denain.

Il y a dix-sept à dix-huit veines presque toutes excellentes sans accidents énormes affectant la forme classique par dressants et plateures.

Les charbons y sont d'excellente qualité.

La profondeur atteinte est une des plus considérables du Nord et du Pas-de-Calais. Le puits par lequel passe la coupe est creusé jusqu'à la profondeur de 632 mètres ce qui est très respectable.

Installations diverses

Les bâtiments d'extraction de la fosse l'Eclaireur sont donnés par un plan spécial à l'échelle de 1/50.

Chevalement à deux montants écartés et robustes, machine d'extraction et triage, tout cela sur le même axe. A droite les quatre générateurs de vapeur et c'est tout. Rien de plus simple, de mieux groupé et d'aspect plus solide.

Usine à coke n° 2. L'usine à coke n° 2 en construction est empreinte du meilleur cachet de simplicité.

La série de 42 fours sur une même ligne, forme des massifs de 14 fours chacun.

A droite, le bâtiment de manipulation et mélange des char-

bons, les trucs, les générateurs près de la cheminée et voilà toute l'installation.

L'année prochaine, dit-on, il sera permis peut-être d'y voir des appareils à recueillir les sous produits de la distillation.

Usine à coke n° 1. L'usine à coke n° 1 en pleine exploitation est sur le même plan.

Elle comprend 6 groupes de 24 fours chacun soit 84 fours en tout, cela est très imposant.

La capacité de production annuelle totale des deux usines est de 130,000 tonnes et le charbon lavé pour le commerce de 100,000 tonnes.

Les opérations de l'usine n° 1 sont les suivantes :

Classement de fines brutes de 0 à 60;

0 à 8 menus livrés à la cokéfaction;

8 à 24 grains lavés et livrés au commerce;

24 à 40 noisettes lavées et livrées au commerce;

40 à 60 gailletins épierrés et livrés au commerce.

La consistance de l'usine est la suivante :

Classement et lavage;

1 machine motrice de 50 chevaux;

2 générateurs à 2 bouilleurs de 50 chevaux chaque;

1 crible pendulaire **Karlick**;

2 caisses à loger les grains et les noisettes;

1 table ambulante pour l'épierrage des gailletins;

1 broyeur Carr;

1 table à secousses pour l'égouttage des grains à broyer;

1 pompe centrifuge;

4 tables fixes pour l'égouttage des grains à noisettes à livrer au commerce, chaînes à godets, transmission, etc;

84 fours à coke système **Coppée**, cuisson en 48 heures. Dimension 9,00 × 1,90 × 0,67, ayant fabriqué en 1888, 87,465 tonnes de coke;

3 générateurs à bouilleurs;

1 machine motrice;

3 défourneuses, 10 wagonnets de chargement;

4 treuils à lever les portes, etc., etc.

Personnel employé. — Au classement et lavage, il y a 1 machiniste-chauffeur, 2 laveurs, 2 déchargeurs de charbon bruts 1 wagonnier-conducteur du cheval de manœuvre;

2 trieuses de pierre pour les gailletins;

Total huit personnes.

Pour la fabrication du coke on emploie : 1 chef de fabrication, 1 chauffeur-machiniste de l'éleveur des menus bruts;

3 machinistes des défourneuses et leveurs de portes, 8 enfourneurs leveurs de portes, 4 défourneurs, 6 replaceurs, 2 arroseurs, 2 wagonniers déchargeurs des menus bruts, 1 maçon, 1 garde de nuit, 17 brouetteurs pour le déchargement du coke en wagons et en bateaux. Total 50 ouvriers.

De sorte que pour une production journalière de plus de 300 tonnes de coke par jour, le rendement serait de 6 tonnes par tête et par jour environ. C'est un résultat qui, je crois, n'est atteint nulle part en France.

Institutions et sociétés ouvrières

Nous sommes là dans la caractéristique de Douchy: les institutions ouvrières. J'aime quant à moi particulièrement ce coté de la question minière.

D'abord un grand tableau lapidaire exécuté par M. **Accard** notre collègue de Valenciennes, nous donne le nombre d'ouvriers employés à Douchy. Il se monte au chiffre respectable de 1,602.

Ce tableau mentionne ensuite le nom des employés et ouvriers ayant déjà plus de trente ans de service. Cela veut dire qu'on a déjà une sorte de brevet de longévité à la Compagnie de Douchy. Ensuite, cela veut dire aussi qu'on s'y trouve bien et qu'on y reste, et en troisième lieu qu'on ne chasse pas les vieux serviteurs aussitôt qu'ils ont acquis des droits à la reconnaissance de la Compagnie à laquelle ils ont consacré leur vie.

Il y a ainsi 293 ouvriers ou employés inscrits au tableau d'honneur, du dévouement, de la persévérance et de la fidélité.

Bravo! mes amis, ouvriers, hercheurs, architectes, machinistes, porions, boute-feux, gardes, surveillants, ouvriers à la veine, tous ensemble confondus sur le champ de bataille industriel, bravo! aux soldats toujours debout pour la sainte mêlée du travail et de la prospérité nationale. C'est toujours avec émotion que je constate la fraternité et la solidarité, hélas! si rare et si peu sincère parfois. Ici elle existe avec l'excellent directeur et les ingénieurs.

Puis, autour du tableau, viennent en bataillons serrés, c'est bien le cas de le dire, les titres des sociétés ouvrières dont je veux donner tous les noms pour que, dans l'avenir, on puisse voir à la prochaine étape, qu'elles sont toujours florissantes et debout.

Société des pompiers de Lourches; Société de la boucherie coopérative en commandite, **Dourdeau et Cie**, nombre de d'actions 200, nombre d'actionnaires 112.

Les Sociétés des archers au nombre de six : Guisgand (Aug), Legrand, Veuve Bertiaux, Carpentier, Dussard et Stievenard. La plus vieille société, Saint-Mathieu, date de 1837, et la plus jeune, Saint-Arnauld, date de janvier 1887. Total 112 membres qui forment un groupe guerrier dans une excellente photographie d'amateur.

La musique n'est pas oubliée. Il y a la Société chorale et philharmonique, puis viennent les Sociétés des Amateurs de balle; la caisse des Escailleurs, fondée en 1835 en faveur des ouvriers retraités du service du fond. La Société des jeux de la Ducasse; la Société des Carabiniers (ils n'arrivent jamais trop tard ceux-là); les Sociétés des arbaletriers, au nombre de neuf, dont la plus vieille est de 1878; la Société philharmonique fondée en 1842, possédant 122 exécutants et une organisation militaire, chef de musique directeur, capitaine, sous-chef, sergent-major, fourrier, porte bannière, 84 exécutants, 24 élèves musiciens et 18 élèves solfège. Cette Société est classée en division supérieure et a déjà obtenu 45 médailles et une palme! Enfin viennent les Sociétés de gymnastique, colombo-

phile et la Société de prévoyance des ouvriers du fond et du jour, approuvée par arrêté préfectoral. Elle comprend 61 membres honoraires et 545 participants. N'oublions pas en terminant la caisse de secours, fondée en 1833 et qui comprend 1,252 membres, les 3[4 du personnel. Elle distribue des secours pécuniaires en cas de blessures et de maladie.

Les étapes de Douchy

Telles sont les institutions et sociétés de travailleurs de Douchy, qu'on pourrait appeler Douchy-l'Ouvrière.

Cette Société minière qui date de 1832 a pour devise *His ardita telluris munera patebunt.* La fosse Saint-Mathieu date de 1833, la fosse Beauvois de 1834, la fosse Sainte-Barbe de 1835, etc.

Le triage mécanique est de 1880 ainsi que le classement du charbon.

La fabrication du coke a été inaugurée en 1881. C'est une belle date pour la Compagnie.

Le lavage des charbons, en 1887, est venu couronner les entreprises de Douchy.

En 1889 on complète par la deuxième usine à coke.

Telles sont les étapes parcourues par Douchy dans la grande bataille industrielle.

Avec un pareil personnel dirigeant et travaillant elle ira encore, espérons-le, plus haut et plus loin si c'est possible.

Historique.

La concession de Douchy fut instituée par décret royal en date du 12 février 1832.

Etendue 3,419 hectares 28 centiares.

Sur cette étendue dont 1,948 hectares sont probablement stériles, il y a eu huit fosses ouvertes : (Saint-Mathieu, Beauvois, Gantois, l'Eclaireur, Sainte-Barbe, Désirée-la-Naville et Douchy), et une avaleresse (Dominique) qui n'a pu atteindre le terrain houiller par suite des difficultés qu'a présenté la traversée des morts terrains aquifères.

Actuellement sur les 8 fosses : 4 sont affectées à l'extraction : (Saint-Mathieu, Beauvois, la Naville, Douchy), 1 est en réfection (l'Eclaireur), 3 sont spécialement affectées au service de l'aérage (Gantois, Sainte-Barbe, Désirée).

La Compagnie de Douchy a été constituée par acte notarié à Valenciennes, le 16 décembre 1832 entre dix propriétaires et cultivateurs du pays.

Elle est régie *comme société civile* suivant les principes établis par la loi et aux conditions énoncées dans l'acte social. Ces conditions ont été modifiées dans la suite et à diverses reprises par l'assemblée générale. Celle-ci administre la société et se réunit à cet effet le second mardi de chaque mois à Valenciennes.

Les premiers travaux de recherche et de reconnaissance ont été commencés vers 1830 par les frères **Mathieu** d'Anzin

avec le concours d'un certain nombre de propriétaires des environs dont quelques-uns ont été les fondateurs de la Compagnie constituée plus tard.

La première fosse de Douchy (Saint-Mathieu) a été ouverte en 1833. On y a rencontré la houille en 1834.

Ce n'est guère qu'en 1836 qu'on est entré dans la période d'exploitation normale.

C'est à la fin de 1837 qu'on a distribué le premier bénéfice.

Capital immobilisé

Le capital immobilisé dans l'entreprise en travaux de premier établissement se monte à environ 15 ou 16 millions ainsi décomposés. (Nous tenons par curiosité à donner ce renseignement) :

Terrains. — (Achat de terrains et dépréciations payées pour cause d'affaissements aux propriétaires de la surface) . . . . Fr.	1.800.000
Constructions de logements d'ouvriers	1.500.000
Maisons d'administration, de direction, logements d'employés.	200.000
Bâtiments d'exploitation (dont plusieurs refaits au moins 2 fois).	1.000.000
Machines et générateurs	1.100.000
Chemins de fer et canaux (Etablissement de rivages à Lourches, à Valenciennes et à Cambrai)	1.300.000
Sondages. — Fonçages de puits	2.700.000
Approfondissements de puits. Bowettes et recoupages.	5.300.000
Fours à coke, Ateliers de lavage et de criblage. .	600.000
	15.500.000

Nous avons tenu à donner ces chiffres pour montrer ce que nécessite de sacrifices et de persévérance une affaire de houille dans les conditions moyennes.

Fonds de roulement.

Le fond de roulement est très variable. Il varie avec la production et aussi surtout avec la facilité plus ou moins grande avec laquelle paie le client. Il y a trois ou quatre ans il était encore de règle à Douchy comme dans la plupart des houillères du bassin, de facturer à 30 jours les expéditions faites par wagon et à 60 celles faites par bateau. Aujourd'hui près des 3/4 des ventes se font à six mois, quelques compagnies vont même jusqu'à faire des crédits de 18 mois !... Les nécessités de la concurrence obligent toutes les houillères à suivre le mouvement...

C'est le débit du compte de la compagnie chez les banquiers qui supporte ces variations. Mais dans ces conditions on conçoit qu'il soit assez difficile de fixer à un chiffre rond

le fond de roulement nécessaire à l'exploitation. Nous l'estimons néanmoins à environ 5 francs par tonne annuelle produite.

Il n'y a pas eu à proprement parler de capital social, arrêté dès l'origine à un chiffre fixe. Les actionnaires ont fait successivement et au prorata de leur intérêt des versements au fur et à mesure des besoins de l'entreprise, puis ils ont limité les répartitions de dividende de façon à se réserver une somme suffisante au roulement de l'affaire. La Compagnie se composait à l'origine de *vingt-six* sols ou actions. Peu de temps après la constitution de la Société ces actions ont été divisées en douzièmes ou *deniers*.

A la suite d'aliénation et de partage, ces deniers n'ont pas tardé à être divisés en fractions de tous les degrés ce qui rendait presque impossible leur réduction au même dénominateur et compliquait singulièrement les soins de la comptabilité pour la répartition des dividendes. Frappée de ces inconvénients, l'assemblée générale a dans sa réunion du 14 décembre 1848 décidé « qu'à l'avenir les actions ne pourront plus se diviser qu'en deniers et douzièmes de deniers ou 1/144e d'action. »

Le 1er février 1850, l'assemblée décide à l'unanimité « que les 26 actions ou sols dont s'est composée jusqu'ici la Société seront remplacés par 3,744 actions nouvelles représentant chacune 1/144e d'action ancienne. »

C'est la division qui existe encore actuellement, seulement sur les 3,744 actions, il n'en reste plus que 3,644 en circulation les 100 autres ayant fait retour à la Compagnie par suite de déchéance, de retrait, d'abandon, d'achat, etc. Elles ne sont pas amorties et restent la propriété des actionnaires dans la proportion au prorata de l'intérêt de chacun. Ces détails sont intéressants.

Capital effectivement engagé. — Il est assez difficile de se rendre compte aujourd'hui de ce qui a pu être versé par action.

A l'origine les appels de fonds se faisaient au fur et à mesure des besoins de l'exploitation, les associés étaient peu nombreux, ils géraient leurs affaires eux-mêmes et un peu comme en famille, les uns étaient exemptés de certains versements en raison du temps qu'ils consacraient à la direction; d'autres versaient par à compte mensuels, les comptes courants de chacun se balançaient à des époques assez irrégulières, etc., etc.

Pour se faire une idée de l'importance de ces versements, il faudrait rechercher dans des archives de famille, ce serait un travail long et laborieux et encore ne permettrait-il pas croyons-nous, d'arriver à un résultat se rapprochant quelque peu de la vérité.

Quoiqu'il en soit, le rapprochement entre la somme effectivement versée à l'origine et la valeur de l'action dans ces dernières années, n'aurait aucune signification car il n'y a plus aujourd'hui beaucoup d'actions qui soient restées la propriété des descendants des fondateurs primitifs. La plupart des actions de Douchy sont aujourd'hui entre les mains

d'une nouvelle couche d'actionnaires qui malheureusement pour eux ont acheté il y a une dizaine d'années à l'époque des hauts cours qu'avaient atteints les valeurs houillères et qui trouvent aujourd'hui *bien maigre* la rémunération que reçoivent leurs capitaux.

Dividendes distribués par la Cie de Douchy

depuis l'origine

(Rapportés à l'action au 3.744e)

Années	Dividendes distribués par action au 3.744e	Années	Dividendes distribués par action au 3.744e
1837	50	1863	246 »
1838	149 98	1864	203 »
1839	166 64	1865	242 »
1840	166 64	1866	294 »
1841	166 64	1867	290 »
1842	124 96	1868	169 »
1843	100 »	1869	180 »
1844	100 »	1870	103 »
1845	199 99	1871	115 »
1846	224 99	1872	170 »
1847	233 32	1373	340 »
1848	250 »	1874	400 »
1849	158 29	1875	360 »
1850	149 98	1876	200 »
1851	154 »	1877	125 »
1852	177 80	1878	100 »
1853	235 50	1879	25 »
1854	262 »	1880	70 »
1855	243 »	1881	75 »
1856	400 »	1882	80 »
1857	310 »	1883	85 »
1858	362 »	1884	90 »
1859	299 »	1885	90 »
1860	275 »	1886	100 »
1861	235 »	1887	100 »
1862	236 »	1888	120 »

Cours des actions de Douchy. — Aussitôt après l'octroi de la concession en 1832, un engouement prodigieux se produisit dans le public en faveur de la Compagnie de Douchy avant même qu'elle eut commencé une fosse...

Ses actions au nombre de 26 qui pouvaient avoir versé à cette époque de 2 à 3,000 francs, atteignirent en quelques jours le cours fabuleux de 300,000 francs.

Vers 1840, après que la Compagnie fut entrée dans la période d'exploitation normale, la spéculation du début a cessé, les cours se sont régularisés et se sont maintenus sensiblement proportionnels aux dividendes distribués, qui, eux, ont suivi à peu de chose près les variations du cours des charbons.

On conçoit en effet qu'avec une production relativement faible comme celle de Douchy, et des opérations limitées à l'extraction et à la vente de la houille, que le prix de celle-ci soit le grand facteur du dividende. (Si l'on compare en effet le prix de vente de la houille à Douchy qui a été de 18 fr. 17 en 1874 et de 10 fr. 06 seulement en 1885, on trouve entre les deux époques un écart de 8 fr. 11 qui correspond avec une extraction moyenne de 200,000 tonnes à une différence de bénéfice de 1.622,000 francs, soit 433 fr. par action au 3,744e.)

Cela explique les variations du cours des actions qui dans ces dernières années ont atteint 10,125 fr. en 1875 pour tomber à 15,000 fr. en 1884.

Nombre total des ouvriers de toute nature occupés par la Compagnie

En 1888 la Compagnie de Douchy a employé 1558 ouvriers (moyenne des cadres mensuels) dont 1255 dans les travaux du fond et 303 dans les travaux du jour, ainsi décomposés :

En résumé le personnel de la Compagnie se répartit comme suit :

1° Direction	1
2° Travaux	1.396
3° Service des approvisionnements	15
4° Service des expéditions	70
5° Dépôts et entrepôts	11
6° Comptabilité générale. — Commerce	13
7° Agents des ventes	28
8° Contrôle	2
9° Industries annexes	66
10° Personnnel total	1.602

Embauchage des ouvriers. — Les enfants ne peuvent être embauchés qu'à l'âge de 12 ans révolus. Ils doivent savoir lire et écrire.

Fond. — Dans les travaux du fond ils sont aides ou apprentis de 12 à 14 ans environ; à 14 ans ils peuvent commencer à être employés au roulage; à 19 ans ils peuvent être occupés à la veine *en qualité d'ouvriers mineurs proprement dits*; de 45 à 50 ans ils peuvent être nommés *raccomodeurs*, occupés à des travaux d'entretien; à 60 ans et au-dessus ils sont mis à la retraite.

Jour. — De 12 à 14 ans les petites filles sont occupées au jour comme *ramasseuses de cailloux* pour l'épierrage des charbons; de 14 à 18 ans elles sont occupées à la manutention des charbons et à divers autres travaux (balayage, service des maçons, passage de cendres... etc.).

Les hommes embauchés pour le service du jour sont généralement des ouvriers d'état; les places de manœuvres sont réservées presque toujours à d'anciens ouvriers du fond trop vieux ou trop faibles pour continuer à descendre,

La proportion d'ouvriers étrangers est d'environ 4 0/0, Belges pour la plupart.

Décomposition de la population ouvrière

La Compagnie loge dans les corons qu'elle possède sur les communes de Lourches, Douchy, Rœulx et Neuville plus de 85 0/0 de son personnel (ouvriers, vieillards, veuves et orphelins) recevant directement un salaire ou une pension de la Compagnie.

Le personnel total occupe 2,000 pièces à foyer (les greniers et appentis-cuisine ne sont pas compris dans ce nombre). Chacune de ces pièces a de 12 à 25 mètres carrés.

Il forme 750 familles différentes *soit une moyenne de plus de* 4,83 *personnes par famille.* Il y a environ 1,5 travailleur par famille et 1.68 habitant par pièce.

La Compagnie loue le logement à ses ouvriers à raison de 1 fr. par pièce et par mois, chaque famille occupe donc en moyenne 2,66 et paie, par conséquent, *en moyenne un loyer de* 2 fr. 66 *par mois, soit* 32 fr. 93 *par an.*

Les loyers perçus ainsi par la Compagnie n'arrivent pas à couvrir les frais d'entretien, les contributions, etc. En tenant compte de l'intérêt des capitaux engagés dans ces constructions, la Compagnie subit de ce chef une dépense annuelle de 75 à 80.000 fr., soit avec l'extraction actuelle 0,30 par tonne extraite.

Salaires.

	Par jour
Salaires individuels :	
Travaux du fond. — 1° *Les Galibots* ou apprentis, enfants de 12 à 14 ans, travaillent toujours à la journée et gagnent de	1 à 1 75
2° *Les Hercheurs au charbon*, jeunes gens de 14 à 19 ans, et les hercheurs à terre qui sont aussi des hommes faits (manœuvres) travaillent toujours à la tâche et gagnent en moyenne	2 à 3 75
3° *Les raccommodeurs*, vieux ouvriers chargés de l'entretien, travaillent toujours à la journée et gagnent.	3 50
4° Les ouvriers à la veine, au mur et au rocher, ou ouvriers proprement dits, hommes faits de 19 à 50 ans travaillent toujours à l'entreprise et gagnent de 3 50 à 6 fr., et plus généralement de. . (Voir ci-après les moyennes de salaire journalier pendant les dernières années.)	4 à 5 »
Travaux du jour. — 1° Les ouvriers d'état (ajusteurs, forgerons, charpentiers, menuisiers, bourreliers, zingueurs, scieurs, modeleurs, fondeurs..., etc.) travaillent généralement à la journée et gagnent de 3 à 4 fr. ci.	3 à 4 »
2° Les manœuvres du jour hommes (vieux ouvriers pour la plupart travaillent à la journée et gagnent de	2.50 à 3.50

4° Les filles de 14 à 18 ans travaillant à la manutention du charbon, à l'entretien des rues, etc... travaillent, presque toujours, à la journée, et gagnent de. . . . . 1.25 à 2 »

5° Les fillettes de 12 à 14 ans travaillant soit à la journée, soit quand elles sont employées à l'épierrage des charbons payé à l'hectolitre de pierres tirées gagnent de. . . . . 0.75 à 1.25

6° Les machinistes, chauffeurs, moulineurs des fosses travaillent à la journée et ont, en outre, une prime sur l'extraction, ils gagnent de . . . 3.25 à 4 »

Salaires moyens. — Dans ces dernières années le salaire journalier moyen de *l'ouvrier mineur proprement dit* a été :

En 1880	4.57	par journée de travail (descente).	
En 1881	4.67	—	—
En 1882	4.70	—	—
En 1883	4.72	—	—
En 1884	4.58	—	—
En 1885	4.31	—	—
En 1889	4.60	—	—

Salaires totaux. — Les salaires totaux varient annuellement. Ils étaient, en 1880, de 1.297.125 fr. 18 c.; en 1885, de 1.297.336 fr. 66 c.; en 1889, de 799.563 francs pour le premier semestre, soit 1.600.000 francs pour toute l'année.

La paie à tous les ouvriers se fait tous les quinze jours, le 6 et le 21 de chaque mois. Les cinq jours qui séparent les dates de la fin de la quinzaine sont employés au mesurage des travaux et à l'établissement des carnets ou feuilles de paie.

Prix des denrées à Lourches en 1885.

Le chiffre représentant le salaire n'ayant de signification véritable que si on le compare au prix des subsistances dans la région, nous avons cru intéressant de donner quelques chiffres à cet égard, car, nous l'avons dit, ce qui nous intéresse, à Douchy, c'est la question ouvrière principalement et ce docu- est curieux.

Farine	. . . .	32 fr. les 100 kil. pouvant produire 45 pains de 3 kil.
Pain	. . . .	0 fr. 85 à 90 c. le pain de 3 kil.
Beurre	. . . .	2 fr. 60 c. à 3 fr. le kil.
Fromage blanc	. . . . .	0 fr. 10 c. la pièce.
Pommes de terres	. . . .	8 à 10 fr. les 100 kil.
Viandes	Bœuf.	1 fr. 30 à 1 fr. 70 le kil.
	Mouton. . . .	1 fr. 80 à 2 fr. 20 dito.
	Veau	1 fr. 80 à 2 40 dito.
Lard	. . . .	1 fr. 20 à 1 40 dito.
Bières	Forte.	21 fr. le fût de 140 lit. 20 c. le lit., dét.
	Mêlée.	10 fr 75 le fût de 140 litres.

Genièvre	I fr. 50 le lit. et au cabaret 05 c. le petit verre de 1 centilitre 7.
Café	4 fr. 40 le kil. de café brûlé.
Chicorée.	0 fr. 40 —
Sucre { Candi.	1 fr. 40 à 1 fr. 50 le kil.
Sucre { Blanc.	1 fr. 20 à 1 fr. 30 —
Tabac { Gros	0 fr. 30 le paquet de 100 grammes.
Tabac { Fin.	0 fr. 50 — 40 —
Vêtements {	en toile p. mineur 7 à 8 fr. complet.
Vêtements {	de toilette — 30 à 60 fr. complet.
Chaussures	de 10 à 20 fr. la paire.

Accidents. — Analyse des risques courus dans l'exploitation.

Dans la dernière période de 8 années il y a eu dans l'exploitation de Douchy 196 *accidents* ayant entraîné la mort de 23 *personnes* et une incapacité de travail de plus de 20 jours pour 191.

Sur les 23 personnes tuées, 20 l'ont été dans les travaux du fond et 3 dans ceux du jour.

Sur les 191 personnes blessées, 180 l'ont été au fond et 11 au jour.

Le nombre des ouvriers occupés pendant ces 8 ans ayant été en moyenne de 936 au fond et 346 au jour, c'est donc pour cette période 2 7 tué pour 24.0 blessé par 1000 ouvriers travaillant au fond. Et 1.1 tué et 4.1 blessé par an, par 1000 ouvriers travaillant au jour.

On remarquera combien ces moyennes sont faibles.

Service de santé.

La Compagnie prend entièrement à sa charge :

1. Tous les frais de médecin pour tous ses ouvriers, leurs femmes, leurs enfants et leurs parents qui habitent avec eux, les veuves, les orphelins et les ouvriers pensionnés.

2. Les médicaments pour tous les ouvriers du fond et pour ceux du jour qui ont déjà travaillé au fond.

Un docteur en médecine est exclusivement attaché à la Compagnie pour les soins à donner à la population ouvrière qui est concentrée dans un rayon de 3 kil. au plus. En cas de maladie grave ou d'opération chirurgicale difficile, la Compagnie appelle des médecins consultants.

Il est dressé par les soins du médecin de la Compagnie une statistique mensuelle du nombre des malades et blessés parmi les ouvriers du fond et ceux du jour qui ont travaillé au fond. — Cette population comprend environ 1,2 0 à 1,300 personnes.

Sur ce nombre il y a fin de chaque mois en traitement de 35 à 45 malades ou blessés soit 3,2 0/0 en moyenne.

Ces malades ou blessés peuvent être décomposés ainsi :

Incurables.	2	à	2
Blessés.	8	à	10
Malades.	20	à	25
Convalescents.	5	à	8
Soit. . .	35	à	45

En résumé on peut dire que sur une partie de la population mâle de Lourches *comprenant* 1,250 *à* 1,300 *personnes* dont 1,130 environ travaillant au fond et 120 y ayant travaillé *il* y *a constamment* 35 *à* 45 *malades ou blessés* en traitement *soit* 3,2 et que chaque personne est en moyenne indisposée, malade ou blessée 1,26 *fois par an* (ou environ 5 fois tous les quatre ans).

Ces 1,250 personnes ont été malades 12,555 *jours dans l'année* soit en moyenne 10 *jours chacune.*

Sur cette même population, il y a eu en 1888, 16 morts dont 2 par accidents, 2 par maladies aiguës, 12 par maladies chroniques.

Blessures.

En 1888 il y a eu dans cette même population de 1,250 personnes et comprises dans les nombres cités plus haut, 38 blessures ou contusions graves ayant occasionné chacune, de 28 à 135 journées d'incapacité de travail et en tout 1,531 journées soit en moyenne 40.26 jours par blessure grave.

Les plus fréquentes blessures sont les plaies contuses aux doigts de la main et du pied (en général au pouce, à l'indicateur, et au gros orteil), les contusions thoraciques et les contusions lombaires. Ces blessures sont presque toujours les conséquences d'accidents arrivés à l'ouvrier dans son propre chantier par suite de la chute d'une pierre, du toit ou d'un pan de veine.

Caisse de secours.

Une caisse de secours est instituée à Douchy depuis l'origine de l'exploitation. — L'entrée dans cette caisse est obligatoire pour tous les ouvriers du fond et facultative pour ceux du jour qui ont travaillé au fond ainsi que pour les assimilés (machinistes, chauffeurs et moulineurs des fosses).

Versements. — Les participants versent 0,30 par quinzaine s'ils travaillent à la journée et 0,60 s'ils travaillent à l'entreprise.

Secours. — La caisse ne donne aux participants que des secours pécuniaires; les soins médicaux, les médicaments et les secours alimentaires restent entièrement à la charge de la Compagnie.

(A) *En cas de maladie et de blessure ordinaire*, l'ouvrier célibataire touche 11 fr. la 1re quinzaine, 18 fr. la 2e, 11 fr. la 3e et ainsi de suite.

L'ouvrier marié touche 17 fr. la 1re quinzaine, 24 fr. la 2e, 17 fr. la 3e et ainsi de suite.

(B) *En cas de blessure grave (fracture)*, l'ouvrier célibataire touche 25 fr. la 1re quinzaine, 32 fr. la 2e, 25 fr. la 3e et ainsi de suite...

L'ouvrier marié touche 29 fr. la 1re quinzaine, 36 fr. la 2e, 29 fr. la 3e et ainsi de suite.

Les ouvriers appelés sous les drapeaux touchent également, savoir :

1. *Les ouvriers soldats de la classe*. . . 5 fr. au départ.

2. *Aux réservistes* { à l'ouvrier . . . . 5 fr. à son départ.
à la femme. . . . 28 » } pr la période
à chaque enfant. . 7 » } de 28 jours.

3. *Aux territoriaux* { à l'ouvrier. . . 5 » à son départ.
à la femme. . . 14 » } pr la période.
à chaque enfant. 3 50 } de 13 jours.

La caisse est toujours en déficit; c'est la Compagnie qui comble les insuffisances. Elle a supporté de ce chef en 1888, une charge de 6.347 fr. 10 pour secours pécuniaires aux malades, blessés ou appelés sous les drapeaux, alors que la Caisse a payé pour cela 10.948 fr. 85

Caisse de retraites. — Une caisse de Secours mutuels s'est également fondée sous le patronage de la Compagnie. Elle porte le nom de « Société de prévoyance des ouvriers du fond et du jour de la Compagnie de Douchy. »

Organisée selon le mode recommandé par le Ministère de l'intérieur, elle a été approuvée par M. le Préfet du Nord.

Elle compte aujourd'hui 61 membres honoraires et 545 membres participants.

Un fond de retraite a été créé conformément au décret du 26 avril 1853, et la Société a actuellement placé 3.000 fr. à la Caisse des Dépôts et Consignations.

Secours permanents. Retraites

La Compagnie prend entièrement à sa charge les pensions de retraites pour ses vieux ouvriers, ainsi que pour les femmes et les enfants des ouvriers morts naturellement ou tués dans les travaux.

Montant des pensions. — Les ouvriers que leur âge ou leurs infirmités rendent incapables de travailler, reçoivent une pension de 10, 12, 15 ou 18 fr. par mois, suivant la catégorie à laquelle ils appartiennent et la durée de leurs services. En outre, ils touchent toutes les quinzaines une certaine somme à titre de droit de mesurage sur le charbon dit « escaillage » délivré gratuitement par la Compagnie à ses ouvriers et aux bureaux de bienfaisance des communes environnantes.

Les veuves d'ouvriers reçoivent 5 à 25 fr. par mois selon les cas; les enfants : 5 fr. par mois pour les garçons et 3 fr. par mois pour les filles jusqu'à l'âge de 12 ans. Si elles se remarient les veuves touchent une somme équivalente à 18 mois de la pension à titre de liquidation.

L'ouvrier mis à la retraite touche de la Caisse de secours à titre de liquidation une somme de 50 fr. une fois payée.

La veuve de l'ouvrier mort sociétaire, touche également 50 fr.

La veuve de l'ouvrier tué dans les travaux 100 fr.

Les ouvriers mis à la retraite, les veuves et les enfants continuent à jouir des avantages de logement, de chauffage et de secours médicaux donnés par la Compagnie aux ouvriers actifs.

Escailleurs. — L'ouvrier admis à la retraite devient escailleur, c'est-à-dire qu'il est occupé dans le carreau des fosses au mesurage et à l'épierrage du charbon d'escaillage délivré gratuitement par la Compagnie à tous ses ouvriers, aux pompiers, et aux bureaux de bienfaisance des communes voisines. Les preneurs sont tenus de payer pour ce travail de mesurage et d'epierrage une somme de 0,05, 0,10, 0,15 par hectolitre suivant la catégorie à laquelle ils appartiennent.

Ces sommes sont partagées à la fin de chaque quinzaine en parties égales entre tous les escailleurs. Le montant de la part s'appelle *la boîte*. Si au bout d'un an l'ouvrier retraité ne peut plus ou ne veut plus faire d'escaillage, il touche seulement *la demi boîte* mais ne fait plus aucun travail.

Le montant total de la boîte ou part entière d'escailleur a été en 1888 de 125 fr. 40, soit 10,45 par mois. C'est comme on voit une somme supérieure au montant de la retraite donnée directement par la Compagnie.

Avant tout partage, il est prélevé chaque quinzaine une somme de 5 fr. sur le produit de l'escaillage pour servir à constituer un fonds de réserve (qui toutefois ne doit pas dépasser 100 fr.), et qui est destiné à pourvoir aux funérailles des escailleurs décédés.

Tout preneur d'escaillage doit donner à l'escailleur qui lui a préparé son tas 0,05 c. par hectolitre. C'est *le sou de poche* qui ne va pas à la caisse commune et qui est la propriété de l'escailleur. C'est pour son genièvre et son tabac.

En 1888, la Compagnie a payé pour les pensions de retraites, une somme de 41.718 fr. 12, non compris les allocations en nature.

Le nombre des pensionnés s'élève actuellement à 273.

Journées d'ancienneté. — Les ouvriers du fond en activité qui ont 24 ans au moins de services consécutifs, et qui ont eu

une bonne conduite, reçoivent de la Compagnie à titre de gratification pour ancienneté de services, une journée supplémentaire soit 3 fr. 50 par quinzaine.

La Compagnie a supporté de ce chef une charge de 21.801 fr. 60 c. en 1888.

On le voit, tout cela est très particulier et très intéressant.

Année 1885

1° *Charges supportées exclusivement par la Compagnie:*

Secours une fois payés	2.180 »	65.091 » soit 84 0/0
Secours permanents	40.797 72	
Secours temporaires malades ou blessés	6.015 »	
Frais d'enterrement	499 65	
Cercueils	166 70	
Médecin (traitement du médecin de la Compagnie, logement, chauffage, éclairage, cheval, voiture, honoraires des médecins consultants.)	6.531 63	
Entretien des instruments de chirurgie	50 »	
Salaire de l'infirmier	1.192 50	
Médicaments	4.446 36	
Secours alimentaires	1.140 75	
Vin pour convalescents	735 50	
Bandages et suspensoirs	104 »	
Huile de foie de morue	357 50	
Garde-malades	340 »	
Linge pour pansements	85 25	
Fournitures diverses par le magasin	326 49	
Réparations diverses par les ateliers	128 95	

2° *Charges supportées exclusivement par les ouvriers :*

Secours temporaires (malades et blessés	12.436 50 soit 16 0/0
Total	77.527 50

Si à la somme portée plus haut représentant les charges exclusivement supportées par la Compagnie pour les secours, soit . . . 65.091 »»

On ajoute :

Perte sur loyers	78.174 46
Charbon délivré gratuitement aux ouvriers (compté au prix de revient)	70.972 82
Journées d'ancienneté de service	20 618 40
Subventions, prix offerts aux sociétés ouvrières (déduction faite du produit des amendes 4,812 92 — 2,158 »»	2.654 92
Gratifications aux ouvriers, secours aux familles des réservistes et territoriaux	3.831 »»
On obtient	241.342 60

Cette somme qui est en quelque sorte un supplément de salaire donné en 1885 par la Compagnie à ses ouvriers, représente 73 0/0 de celle qu'elle a donnée à ses actionnaires (327,960 francs) à raison de 90 francs pour 3,644 actions en circulation.

Production.

La production totale des mines de Douchy depuis l'origine jusqu'à la fin de 1889 a été de neuf millions de tonnes.

Tableau de la Production des Mines de Douchy

(depuis l'origine)

Années	Production ou Tonnes	Années	Production ou Tonnes
1836	77.137	*Report*	3.565.036
1837	85.000	1864	173.999
1838	101.150	1865	177.975
1839	85.951	1866	172.679
1840	84.908	1867	167.799
1841	93.495	1868	165.713
1842	87.736	1869	167.185
1843	81.052	1870	171.019
1844	91.800	1871	151.989
1845	110.938	1872	172.815
1846	119.604	1873	181.227
1847	138.112	1874	186.551
1848	104.569	1875	207.963
1849	126.059	1876	182.910
1850	128.226	1877	166.225
1851	136.494	1878	155.888
1852	147.638	1879	156.705
1853	154.554	1880	193.640
1854	179.934	1881	208.291
1855	180.978	1882	218.028
1856	177.894	1883	243 342
1857	158.094	1884	255.697
1858	164.013	1885	247.314
1859	146.873	1886	258.569
1860	146.715	1887	303.518
1861	13[illegible].158	1888	335.420
1862	153.388	1889	375.000
1863	163.767	1890 (probable)	400.000 T.
à reporter	3.565.036 T.		

La production annuelle maxima a été de 375.000 tonnes. Elle a été atteinte en 1889.

Une certaine partie de cette extraction a été livrée à la cokéfaction et a produit 87.465 tonnes de coke, soit 1.041 tonnes par an et par four. Elle possède actuellement 84 fours et en construit 42 nouveaux. La Compagnie de Douchy ne fabrique pas d'agglomérés.

Tel est le résumé de l'historique et des institutions ouvrières de la Compagnie de Douchy. Nous n'avons trouvé nulle part de renseignements aussi complets et aussi minutieux sur les choses ouvrières. Aussi, avons nous tenu à les relater soigneusement pour l'édification de tous ceux qui s'intéressent aux statistiques sociales.

La Compagnie qui prend un tel soin de ses ouvriers a droit à toute leur reconnaissance. Cette affaire remarquablement menée, depuis son origine, mérite encore une prospérité plus grande, si cela est possible, car son personnel dirigeant ses administrateurs son éminent directenr M. **Louis Dembre,** et ses ingénieurs se consacrent entièrement et sans compter, à son développement.

Année 1888

Les divers avantages que nous venons d'énumérer (Retraites sans retenue sur les salaires — soins médicaux pour toute la famille — médicaments, loyers réduits, chauffage gratuit, etc.) constituent pour les ouvriers des Mines de Douchy, un supplément de salaire ou mieux un *salaire indirect* qu'on peut évaluer pour les ouvriers mineurs proprement dits à environ 180 fr. par tête et par an.

Quant à la Compagnie on se rendra compte de la charge totale qu'elle supporte en additionnant les quelques chiffres cités plus haut.

Savoir : Pensions de retraite	41.718 fr.	12
Journées d'ancienneté.	21.801	60
Allocations de chauffage.	51.394	30
Pertes sur loyer	66.771	70
Service de santé, Médicaments.	13.931	46
Secours pécuniaires (en cas de maladies, blessures, appel sous les drapaux). .	6.547	10
Frais funéraires.	526	91
Gratifications aux ouvriers (1re communion, Sainte-Barbe).	2.058	00
Subventions et Prix offerts aux Sociétés ouvrières (déduction faite du produit des amendes	5.426	75
Subventions aux écoles (primaires et d'adultes).	1.177	00
Total.	211.352 fr.	94

Soit 49 0/0 de la somme distribuée en 1888 à ses actionnaires (120 fr. par action, au 3744me).

II

DEUXIÈME PARTIE

LES

USINES DU NORD DE LA FRANCE

À L'EXPOSITION

ETABLISSEMENTS

Mme VEUVE TAZA-VILLAIN (ANZIN)

Mme veuve **Taza-Villain** et son directeur, M. **Malissart-Taza** notre collègue des arts et manufactures nous présentent une exposition qui par son emplacement, les objets exposés, les documents mis à la disposition des visiteurs peut être considérée comme l'exposition la plus importante au point de vue du matériel roulant industriel en général.

Le matériel de mines paraît être la préoccupation principale de cette maison si ancienne et si respectée.

Décrivons d'abord, avant de donner aucun renseignement statistique les objets si intéressants exposés à la galerie des machines entre l'exposition d'Anzin et le groupe minier du centre.

Commençons comme à l'ordinaire par l'étude des documents, plans, etc.

Parachute Taza.

Tout d'abord, découvrons-nous devant le plan du parachute classique des mines que nous avons tous dessiné et étudié dans nos cours. — C'est le début de l'application des parachutes fonctionnant par écartement des griffes sur le guidage. On est en présence d'un appareil classique qui a rendu les plus grands services à l'art des mines, car c'est lui qui a été avec le parachute Fontaine, le point de départ de toutes les modifications qui ont suivi.

Ce parachute Fontaine a, en effet, sauvé la vie à plus de mille ouvriers et il a épargné la destruction du matériel dans de grandes proportions, c'est-à-dire pour des sommes considérables. Toutefois, des arrêts inopportuns se présentèrent à la descente; ils augmentèrent avec la profondeur de plus en plus grande des puits, avec la vitesse croissante des cages et la marche, parfois saccadée, de la machine motrice : c'est pour remédier à ces inconvénients que M. **Taza** a imaginé son système de parachute à griffes isolées. Le ressort peut se détendre à 4 centimètres sur 10, soit des 4/10e de sa course, sans produire aucun effet sur les griffes, et par conséquent sans que celles-ci occasionnent un arrêt inutile. Pendant le reste de la course, le ressort imprime aux griffes, par l'intermédiaire des pousseurs, un développement progressif énorme et des plus vifs. Mais cette action n'a lieu qu'en cas de rupture du câble, et alors l'arrêt est ***instantané***.

En outre, au moyen du parachute **Taza** les ouvriers qui sont dans la cage peuvent s'arrêter dans la fosse quand ils le veulent, ce qui leur donne une nouvelle sécurité et les met à l'abri des négligences ou de la maladresse du machiniste.

Ce parachute a reçu de nombreuses applications à la Compagnie d'Anzin et dans beaucoup de charbonnages du Pas-de-Calais où il a rendu de grands services.

Depuis quelques années, on a été amené à faire usage de parachutes à griffes latérales.

Ce système de parachute présente sur celui de M. **Fontaine** l'avantage de ne pas détériorer les guides en cas de prise des griffes. Les griffes opposées se rapprochent contre le guide, elles le serrent mais elles ne le détériorent pas, comme cela arrive trop souvent avec le parachute à action interne.

Plusieurs systèmes de parachutes à quatre griffes ont été imaginés par des ingénieurs des mines de houille du Nord et du Pas-de-Calais. Celui que M. **Taza** a étudié est basé sur l'isolement des griffes. Lorsque les ressorts se détendent, le pousseur agit sur les leviers calés sur les deux arbres du parachute, et amène, par suite, le rapprochement des griffes calées sur ces deux mêmes arbres. En pénétrant dans le guide, les griffes amènent l'arrêt instantané de la cage.

M. **Taza** a acquis une grande renommée dans la construction des parachutes et des cages. Il a apporté de grands perfectionnements dans cette partie du matériel d'extraction. Les deux systèmes de parachutes qu'il a imaginés sont non seulement capables de prévenir les accidents résultant de la rupture des câbles; mais ils ont aussi l'avantage de ne pas entraver les extractions rapides en fonctionnant inutilement. Ils offrent donc toutes les garanties désirables, tant sous le rapport de la sécurité du personnel, que sous celui de la conservation du matériel dans les extractions rapides.

Cages à 4 et 8 berlines.

Cage à 4 berlines. — Une photographie représente d'abord une cage à 4 berlines d'une construction courante, et, puisque nous parlons des cages, disons tout de suite qu'un modèle remarquable, grandeur naturelle, de cage à 8 berlines est exposé.

Tout le monde sait que la maison **Taza-Villain** construit les divers types de cages, c'est-à-dire à deux, quatre ou huit berlines, à un, deux ou quatre étages. La cage à 8 berlines est un des clous de cette exposition. En général, les châssis sont en fer forgé, et les montants en fer ⊔ assemblés à l'aide de goussets. Quelques mines, et en particulier Lens, donnent actuellement la préférence à des cages articulées : c'est-à-dire que les montants en fer forgé et à talons sont assemblés aux châssis à l'aide de gros boulons tournés et parfaitement ajustés; surtout dans les puits créés depuis un certain temps, ces cages donnent toute satisfaction.

Il existe un type de cage à deux étages (Fig. 1) avec parachute interne; ce dernier fonctionne, à la fosse la « Pensée »

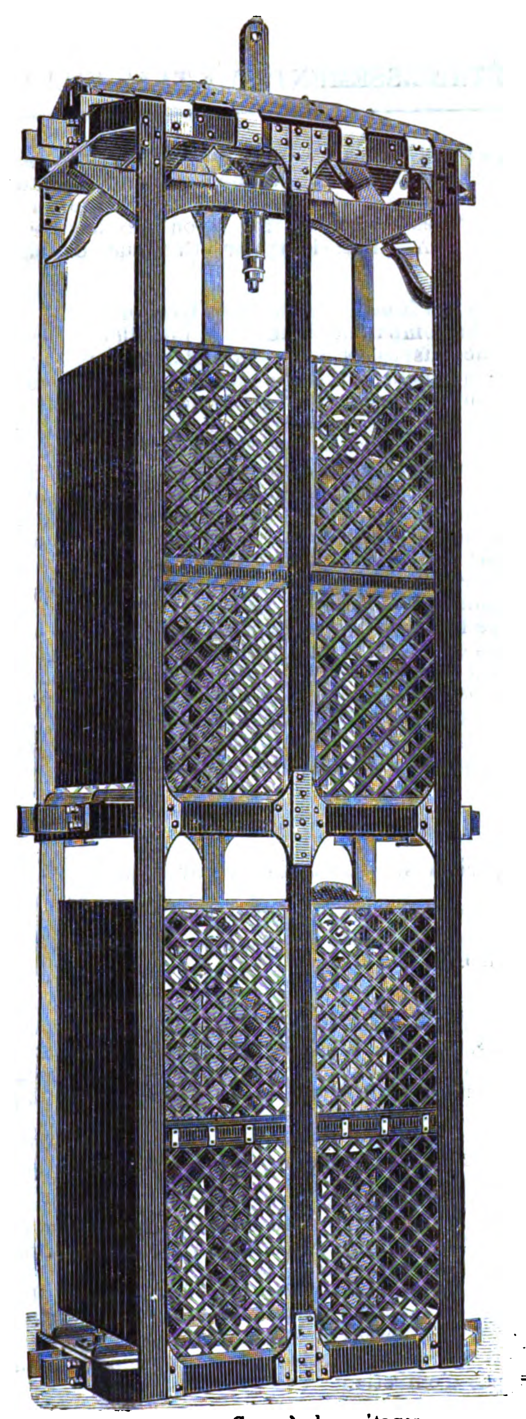


Fig. 1. — Cage à deux étages.

(Compagnie des mines d'Anzin), — à la descente des hommes. Le dernier type adopté couramment pour les travaux de cette Société est une cage à quatre berlines munie du parachute à quatre griffes latérales : (Fig. 2) on la rencontre aux fosses Lambrecht, d'Audiffret-Pasquier, Chabaud-Latour, Bleuse-Borne, etc.

Cage à 8 berlines. — A la fosse Lagrange, qui est la dernière que la Compagnie d'Anzin ait installée, les cages sont à huit berlines disposées sur deux étages. C'est celle qui est exposée et que nous recommandons à l'examen attentif de tous nos collègues. Ces cages sont presque carrées : elles sont guidées sur le côté par des rails en acier. Des mains en acier forgé, fixées sur les châssis des cages, glissent dans ces rails. Ce guidage métallique est très avantageux. Il assure une descente régulière des cages et évite les secousses et trépidations.

Pour le fonctionnement du parachute, on a aménagé dans le puits deux longrines en bois qui servent de point d'appui aux griffes dans le cas où le câble viendrait à se rompre. Il y a bien des parachutes pouvant agir sur le fer, mais la Compagnie d'Anzin et la Société de Lens, qui est dans le même cas, ont préféré l'emploi de parachutes sur bois, vu les grandes dimensions des cages et leur grand porte-à-faux par rapport au guidage. On peut dire que c'est le dernier mot de la construction des cages aménagées pour extraire huit berlines à la fois, présentant l'avantage du guidage métallique et offrant, en même temps, la sécurité complète du personnel par l'application du parachute sur guides en bois.

Taquets.

Ces appareils sont destinés à recevoir les cages au jour ou au fond.

Il y a trois types différents de taquets :

Les taquets à verroux; les taquets à corbeaux; les taquets hydrauliques.

Taquets à verroux et à corbeaux, ou taquets simples. — Dans les deux premiers systèmes, les verroux ou les corbeaux sont reliés à des arbres placés de chaque côté du puits et auxquels le mouvement est transmis par le mécanicien, à l'aide d'un levier de manœuvre. Un type de ces taquets est exposé sous la cage à 8 berlines dont il a été parlé ci-dessus. Ces taquets ont été étudiés par M. **Reumaux**, de Lens, et nous les avons décrits à la monographie de Lens (pages 15 et 16).

Taquets hydrauliques. — Le dernier système imaginé par les mines de Lens, et que nous avons décrit aussi minutieusement, a pour but de faire descendre la cage au deuxième étage sans avoir besoin de la machine.

Une colonne d'eau disposée le long de la paroi du puits a pour but de ramener les taquets mobiles à leur point primitif lorsque la cage est enlevée. Cet appareil est actuellement très répandu. Il est d'un fonctionnement absolument sûr et ne demande pas d'entretien.

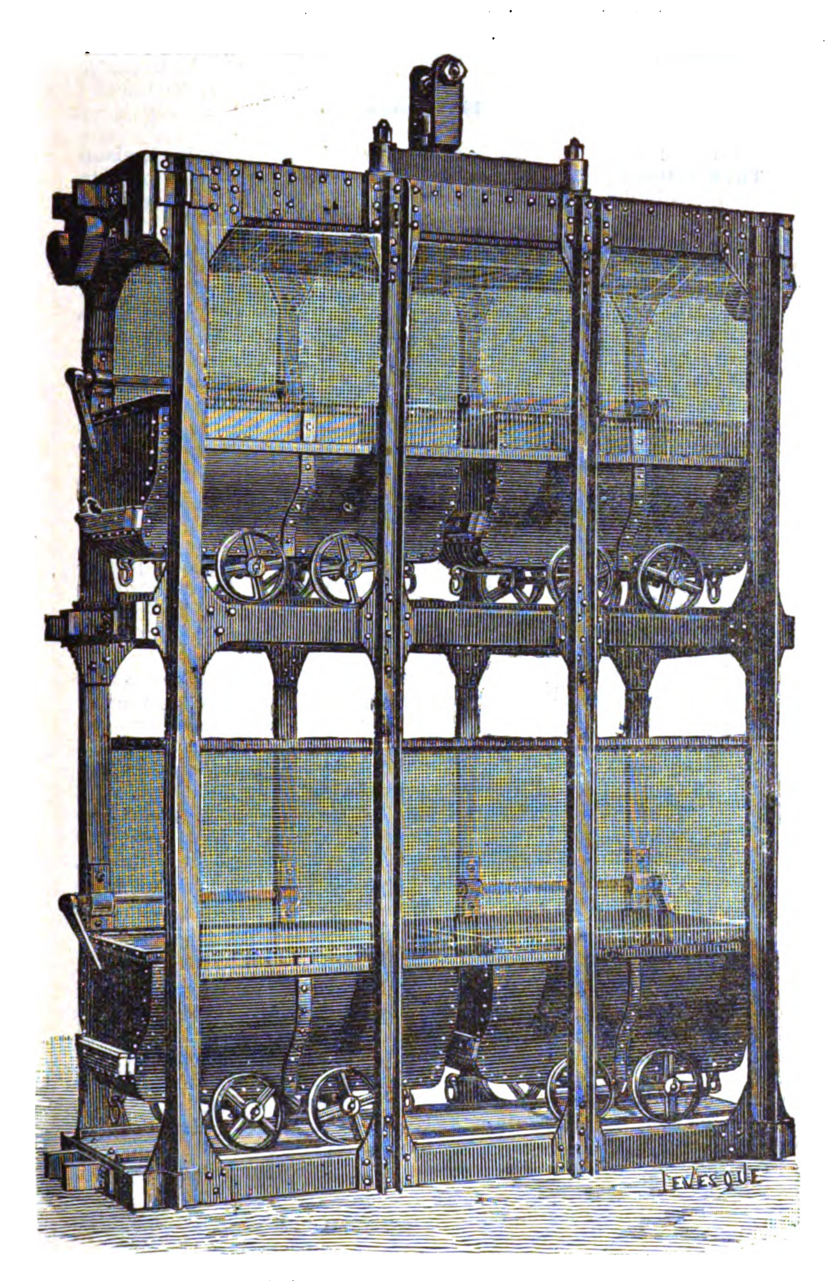


Fig. 2. — Cage à 4 berlines avec parachute à 4 griffes latérales.

Berlines.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, c'est la maison **Taza-Villain** qui a construit les premières berlines en fer pour la Compagnie des Mines d'Anzin à qui elle en a livré, à ce jour, environ 25,000.

Construire une berline, cela paraît, au premier abord, une chose très simple, un travail peu compliqué. Mais, lorsqu'on examine attentivement les formes contournées et tout à fait irrégulières qu'affectent les cornières et les membrures de la caisse, on comprend qu'il a fallu créer un outillage complet, bien approprié au forgeage de ces pièces, pour arriver à obtenir des pièces *interchangeables*. Cette dernière condition est importante en vue de rendre faciles les réparations fréquentes que nécessite ce matériel en raison du travail qu'il exécute, des chocs qu'il subit, etc. Il a donc été nécessaire de faire toutes les pièces sur des formes ou des matrices et de les tracer sur un gabarit. Nous croyons qu'en dehors des manufactures d'armes, c'est la première application de l'interchangeabilité à la grosse industrie.

On peut prendre au hasard dans l'atelier, des pièces préparées pour un même type de berline et les assembler entre elles: on obtiendra une berline de construction irréprochable et dont les trous d'assemblage se rapporteront avec la plus grande exactitude.

Grâce à l'outillage perfectionné dont dispose la maison, grâce aussi à l'habileté de son personnel, qui a contracté dans ce travail une grande habitude, la Maison **Taza-Villain** s'est acquis une renommée incontestable et incontestée pour la construction de ce matériel spécial de mines. Elle livre des berlines aux sociétés houillères d'Anzin, d'Aniche de Lens, de Nœux, de Courrières, de Bruay, de Marles, c'est-à-dire à toutes les houillères du Nord et du Pas-de-Calais. Elle en a fourni en Russie, en Amérique, en Algérie, et, tout récemment encore, elle a reçu la commande des premières berlines en acier qui vont être mises en usage dans l'exploitation des houillères du Tonkin.

Berlines d'Anzin en fer. — La berline en fer de la Compagnie des Mines d'Anzin qui est exposée se compose d'une caisse en tôle rétrécie par le bas pour laisser passer les roues et qui est assemblée au moyen de deux cornières de 35 × 35 forgées suivant le profil de la caisse. Un cadre en fer de 42 × 16, avec angles arrondis à la partie supérieure, et une ceinture médiane donnent à la caisse une raideur suffisante. Les essieux tournent dans des coussinets en acier dits *clapeyrons*, formés simplement de plates-bandes d'acier recourbées et maintenues dans des cornières de 80 × 50 reliées au fond de la caisse.

Ces berlines contiennent 5 hectolitres, un demi-mètre cube et pèsent 208 kilogrammes.

Berlines de Lens en acier. — Depuis près de deux années, les houillères du Pas-de-Calais ont adopté des berlines en acier qui diffèrent peu des précédentes. La berline employée aux

mines de Lens contient 580 litres et pèse 194 kilogrammes. L'acier est d'un emploi plus avantageux que le fer en raison de sa plus grande résistance. A la suite des progrès réalisés dans sa fabrication, par **Bessemer** ou **Martin**, le prix de revient de ce métal est sensiblement le même que celui du fer, surtout lorsqu'il s'agit, comme pour l'outillage dont nous nous occupons, de fabriquer du fer de qualité supérieure (Fig. 3).

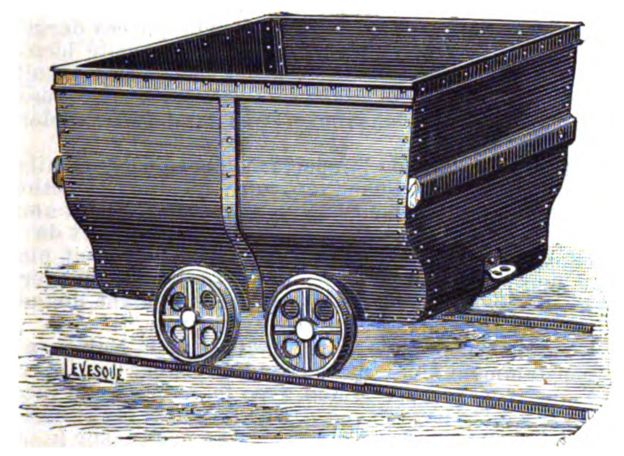


Fig. 3. - Berline de Lens en acier.

Nous venons de dire que les berlines en acier usitées dans le Pas-de-Calais diffèrent peu, comme construction, des berlines en fer. Nous devons cependant noter quelques perfectionnements de détail apportés par les ingénieurs qui dirigent l'exploitation de ces mines. Dans les berlines du Pas-de-Calais, les essieux tournent dans des crapaudines en acier fondu reliées au fond par des boulons ou rivets.

Une des choses les plus intéressantes de cette exposition est un petit détail qui peut passer inaperçu, mais sur lequel nous attirons tout particulièrement l'attention.

Tout récemment, M. **Malissard-Taza** a apporté à la construction des berlines en acier, un perfectionnement des plus importants. Jusqu'ici la fixation des coussinets sur le fond des berlines laissait beaucoup à désirer, et cet inconvénient menaçait même d'entraver le développement de l'emploi des berlines en acier. Sous l'action des chocs répétés auxquels sont soumises les berlines au fond, les rivets ou boulons de fixation s'ébranlaient et les coussinets prenaient du jeu.

Pour obvier à ce grave inconvénient, qui a été signalé par plusieurs compagnies minières, M. **Malissard** a imaginé une armature emboutie dans laquelle s'encastrent les coussinets et qui renforce considérablement le fond de la berline. Cette disposition maintient le parallélisme des essieux et assure par conséquent à la berline un bon roulage.

La Société des mines de Lens, reconnaissant l'avantage de

ce système, que la maison vient de faire breveter, vient de l'adopter pour les 600 caisses de berlines qu'elle a récemment commandées à la maison Vve **Taza-Villain**.

Les Compagnies des mines d'Anzin, Bruay, Ferfay, etc., ont également adopté cette disposition pour les berlines.

On peut désormais dire que la berline en bois a fait son temps. En outre de la plus grande solidité qu'offrent les berlines en métal, les sociétés houillères ont trouvé au remplacement des berlines en bois par des berlines en fer, et surtout en acier, un avantage considérable attendu que ces dernières, pour le même profil extérieur, offrent une capacité bien plus grande. Tout en conservant aux galeries leur section primitive, et en ne modifiant pas les cages d'extraction, ces berlines ont permis d'augmenter d'une façon très notable le rendement d'une fosse d'extraction.

On se rendra compte de l'importance énorme des détails que nous venons de donner quand on saura que la production en berlines d'acier que la maison Vve **Taza-Villain** peut annuellement fournir au moyen de son outillage spécial et du personnel dont elle dispose, dépasse 6,000 berlines, soit plus de 500 par mois ! Ce chiffre suffit, à lui seul, pour donner une idée de l'importance de cet établissement, étant donnée la quantité considérable de ses autres travaux.

Ajoutons qu'en dehors de cette production, la Maison a soin d'être constamment munie des pièces de rechange pour les réparations. Ces réparations se font avec la plus grande rapidité puisque, ainsi que nous l'avons indiqué, toutes les pièces, méthodiquement fabriquées par les mêmes outils, sur le même gabarit, peuvent se substituer immédiatement les unes aux autres, sans aucune retouche ou travail supplémentaire.

Les principales mines de France, les mines de l'étranger, (le Boléo), les colonies — le Tonkin, — la Russie, etc., etc., ont fait à la maison **Taza-Villain**, de nombreuses commandes de berlines complètement en acier qui l'ont classée depuis longtemps parmi les usines françaises fournissant du matériel au monde entier.

Berlines à eau.

La maison **Taza-Villain** construit naturellement les berlines à eau nécessaires à l'épuisement.

Elle expose notamment dans l'intérieur de la cage à 8 berlines une benne à eau qui occupe l'étage inférieur.

Elle peut être mise rapidement en place sans aucune addition de pièces à la cage, elle occupe et utilise parfaitement toute la surface de la dite cage.

Sa forme est absolument semblable à celle des berlines à charbon, et la disposition des roues, coussinets, cornières, etc., n'en diffère pas sensiblement.

Elle se vide automatiquement et rapidement par un grand clapet de vidange.

Elle est maintenue dans la cage par quatre vis qu'on pourrait appeler vis d'étau.

Ces berlines à eau sont remplacées parfois par de véritables

cages à eau qui contiennent jusqu'à 50 hectolitres s'emplissant et se vidant automatiquement.

Poulies frein.

Nous remarquons un système de poulies frein tout en acier coulé, étudié par les mines de Nœux.

C'est une poulie à gorge sur laquelle est adapté le frein à ruban avec un long levier à contrepoids et à main, pouvant s'appliquer à un boisage quelconque vertical ou incliné de 200 m/m. sur 100 m/m.

Plus de deux cents de ces appareils sont disséminés déjà dans les différentes mines de France et d'Amérique.

Culbuteurs de berlines

Nous constatons également la présence d'un culbuteur de berlines, modèle fourni au Tonkin pour les mines de cuivre.

Ce culbuteur est des plus simples tout en fer et culbutant la berline en bout. D'autres types sont construits pour le culbutage latéral fixe ou mobile.

Wagons et wagonnets

Wagonnets de terrassements. — Une photographie représente les wagonnets de terrassements.

Les wagonnets de terrassements construits par la maison veuve **Taza-Villain** pour les travaux de l'isthme de Panama sont de deux types. Le premier est un wagon à caisse sans porte, basculant à gauche et à droite, autour de quatre tourillons. — Le second type est un wagon à caisse muni d'une porte et basculant d'un seul côté.

Le premier type contient un demi-mètre cube de déblais (0m³, 500) le second 0m³, 600.

Ces wagonnets sont entièrement métalliques et du type Béliard.

Wagonnets pour minerais. — Une photographie représente également le type des wagonnets pour minerais.

La construction des wagonnets en acier pour le transport des minerais est devenue, depuis longtemps déjà, une fabrication courante dans les établissements de Mme veuve **Taza-Villain**. Les caisses de ces wagonnets sont en acier. Tantôt, elles sont cylindriques pour faciliter le renversement du minerai, comme à Jarville et dans quelques exploitations minières de Nancy; — tantôt elles sont rectangulaires, basculantes ou fixes, avec portes en tête ou sur le côté. Lorsque les caisses sont fixes, on se sert de basculeurs pour en opérer la vidange.

Le type des wagonnets à minerais construit pour les mines de Diélette (Société des mines de fer de la Manche) sert à l'embarquement des minerais de fer dans les navires. La caisse en acier contient un mètre cube : elle bascule sur le côté en roulant sur trois rails fixés sur le truck. La voie est de 0m,750 ; les

roues sont en acier fondu provenant d'Imphy, ainsi que les boîtes à huile.

Ce wagonnet *à berce* a été étudié par M. **Hersent** (Fig. 4).

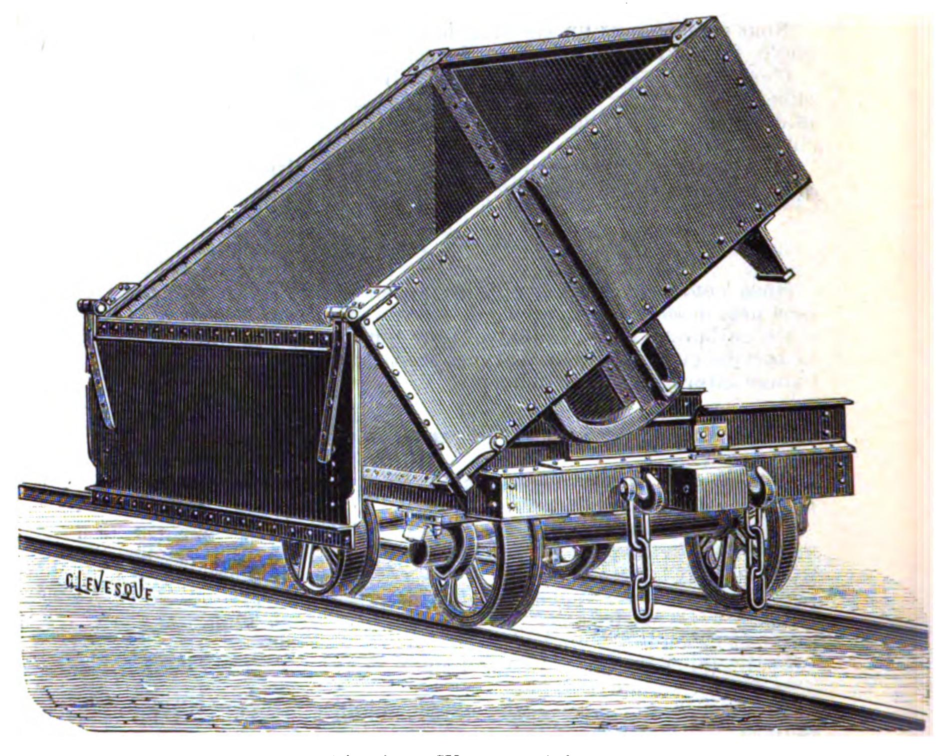


Fig. 4. — Wagonnet à berce.

La maison veuve **Taza-Villain** a également fourni des wagonnets semblables aux mines d'Aguas-Tenidas, en Espagne.

On fabrique aussi des wagonnets à caisse basculante pour verser par bout.

L'avantage de ce mode de basculage de la caisse au moyen d'une berce est que, contrairement à ce qui se passe dans les wagons ordinaires de terrassements, le mouvement est très doux.

Wagons pour minerais. — De nombreuses photographies représentent les différents types de grands wagons, construits par la maison veuve **Taza-Villain** pour la Société anonyme franco-belge des mines de Somorrostro (Espagne). Ils sont destinés à transporter les minerais de fer du pied de la montagne où ils ont été extraits et à les embarquer sur de grands navires qui stationnent jusque sur les rives du Rio-Nervion.

Ces wagons portent de 8 à 9 tonnes et s'ouvrent par le fond, de manière à se vider d'un seul coup.
Leur disposition constitue un perfectionnement important sur tous les systèmes employés dans les autres exploitations de Bilbao. Arrivés à la rivière, les wagons sont vidés dans les navires au moyen de trois *spouts* dont chacun permet d'embarquer jusqu'à 1,200 tonnes par jour Les wagons sont munis de freins puissants pouvant être actionnés à l'arrière. Les châssis sont en fer: les caisses en sapin rouge du Nord sont munies d'armatures solides. Les pans, inclinés à l'intérieur, sont garnis de tôle, ainsi que les deux portes du fond. Les roues montées ont leur moyeu en fer forgé, leurs essieux et leurs bandages en acier.

Ainsi construits et équipés, ces wagons à fonds articulés constituent véritablement le moyen le plus rapide et le plus économique pour l'embarquement des minerais.

Wagons à houille de 10 tonnes. — Si la maison veuve **Taza-Villain** peut revendiquer comme une spécialité la construction des berlines métalliques, elle peut, avec non moins de droit, revendiquer celle de la construction des wagons spéciaux à houille, étudiés en vue du déchargement rapide et automatique des charbons.

Les wagons qu'emploient les sociétés houillères fonctionnent, en effet, dans des conditions différentes de celles des wagons usités dans les Compagnies de chemins de fer.

Dans les houillères, les parcours sont relativement fort courts, et les manipulations sont fréquentes : c'est le contraire qui arrive dans l'exploitation des chemins de fer. On comprend dès lors que le type de wagon qui convient aux mines doit différer essentiellement de celui qui se rapporte au service des grandes lignes.

Au lieu d'avoir des caisses fixes, comme sur les chemins de fer, on a trouvé avantageux de disposer des caisses mobiles articulées sur le truck ; ou bien, suivant les cas. on a dû étudier un wagon spécial pour le service des basculeurs. De cette manière, le déchargement des wagons se fait, dans le premier cas, à l'aide de grues à vapeur et, dans le second cas, à l'aide de la seule gravité.

Nous allons passer successivement en revue les divers types de wagons que la maison veuve **Taza-Villain** a construits, soit d'après les projets qui lui ont été remis par les ingénieurs dirigeant les exploitations houillères, soit d'après les études de ses propres ingénieurs.

Wagons à caisses. — Les premiers wagons à caisses ont été employés par la Compagnie des mines d'Anzin. On mettait 4 ou 6 caisses de 15 hectolitres sur un truck, et à l'aide d'une grue, on enlevait ces caisses une à une pour les verser, soit dans les bateaux, soit dans des trémies.

Peu à peu, on perfectionna ce système, et on employa des caisses s'articulant sur le truck. La maison Ve **Taza-Villain** a fourni ce matériel, à l'origine, aux mines de Courrières, de Dourges et de l'Escarpelle. Ces premiers wagons avaient quatre caisses.

On en construisit à trois caisses pour Nœux, à deux caisses pour Courrières et le Nord, et, enfin, la Société de Lens et la Compagnie d'Anzin se bornèrent à ne faire qu'une caisse contenant 10 tonnes de houille.

Ces caisses se vident des deux côtés. Pour la fermeture, on a imaginé plusieurs systèmes plus ou moins ingénieux. La première fermeture automatique a été étudiée à Nœux, où les wagons ne basculent que d'un côté. A l'Escarpelle, on a imaginé un dispositif qui permet de culbuter dans les deux sens. Enfin, en 1880, la maison Ve **Taza-Villain** a elle-même étudié un système de fermeture à fourche qui dérive de celui de l'Escarpelle et qu'on voit représenté sur le wagon de Ronchamp.

Wagon de Ronchamp et du Nord. — Ce wagon est composé de deux caisses de cinq tonnes chacune, avec portes de chaque côté. Chaque fermeture comporte une fourche qui glisse autour d'un tourillon fixé sur le truck. A l'aide des charnières supérieures, qui sont excentrées et qui font fermer la porte bien avant que la caisse soit redevenue horizontale, la porte s'ouvre ou se ferme automatiquement lorsqu'on soulève ou abaisse la caisse (Fig. 5).

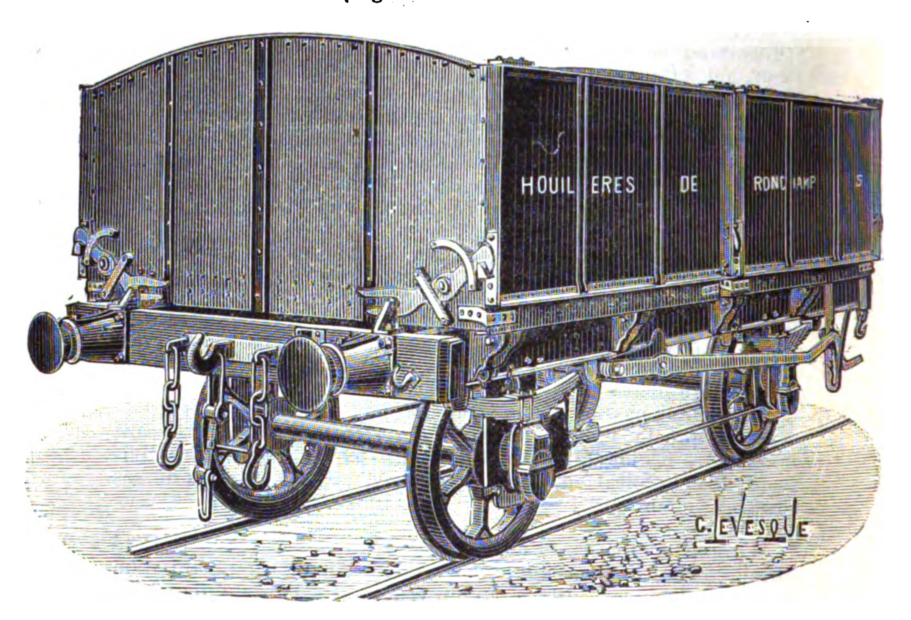


Fig. 5. — Wagon de Ronchamp.

La maison Ve **Taza-Villain** a fourni des wagons de ce système à la Compagnie des chemins de fer du Nord pour le transport des houilles destinées à la Compagnie parisienne du gaz.

Wagon de Courrières. — Aux wagons employés par les mines de Courrières (Fig. 6), il existe un système de ferme-

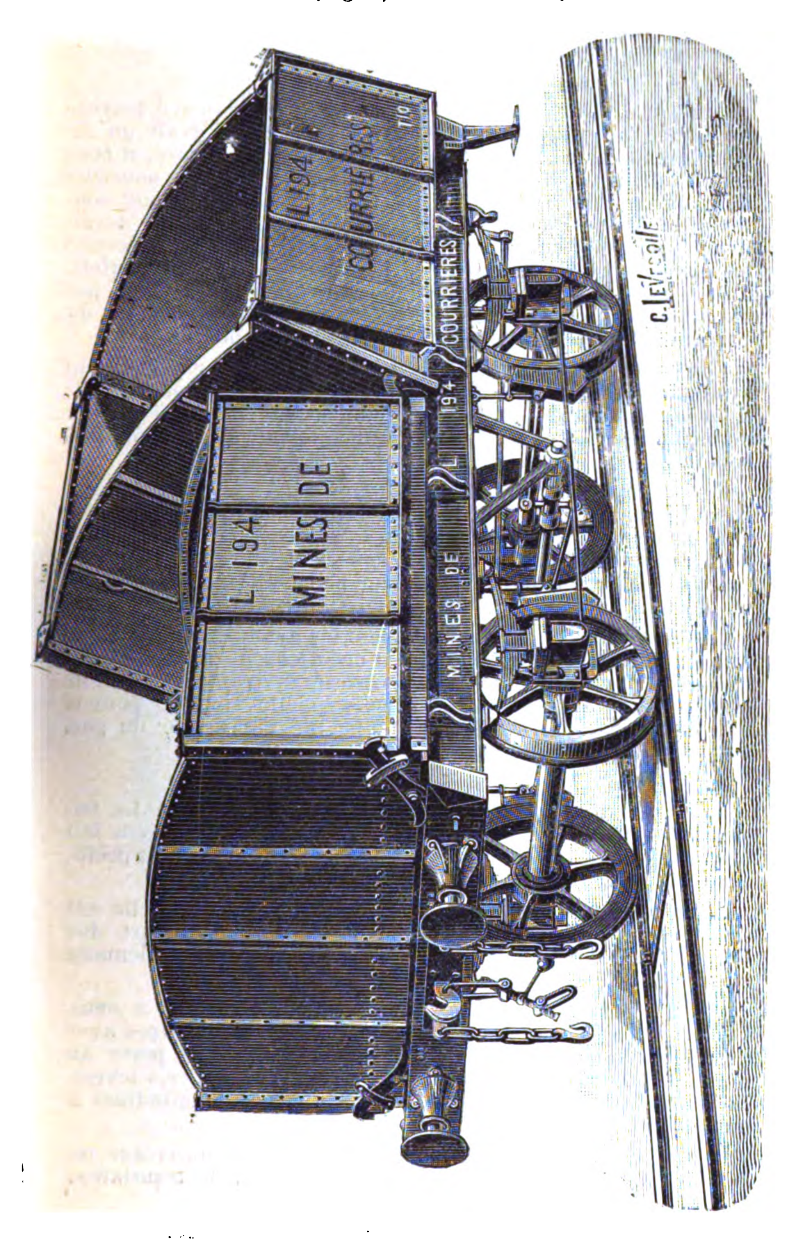


Fig. 6 — Wagon de Courrières.

ture automatique très simple dans lequel le corbeau est à deux branches, s'appuyant sur les deux faces des brancards.

Tout récemment, cette Société a modifié ce système de fermeture en rendant le levier manœuvrable à la main, comme dans les wagons d'Anzin.

Wagon à deux caisses, d'Anzin. — La fermeture à fourche appliquée aux wagons de Ronchamp et du Nord avait un inconvénient. Dans la position horizontale de la caisse, il était tout à fait impossible d'ouvrir les portes. Il fallait le concours d'un appareil de levage, tel que grue, treuil, etc., pour soulever la caisse du côté opposé à celui où l'ouverture devait avoir lieu. Ce système pouvait, au point de vue de la sécurité en marche, présenter quelques avantages. Mais il présentait, au contraire, un grave inconvénient lorsque l'on a à vider, par exemple, une ou plusieurs caisses en un point quelconque du parcours, comme cela a lieu dans quelques exploitations.

Le Directeur de la maison Ve **Taza-Villain** a donc étudié un système de fermeture *à la fois automatique et manœuvrable à la main*, dont la plupart des publications industrielles ont donné la description, et qui est suffisamment connu pour qu'il soit inutile de le reproduire ici.

Ces wagons sont construits tout en fer. Les deux caisses basculent autour de l'arête des brancards, comme dans les wagons des houillères de Lens. Les deux leviers de fermeture sont calés sur un même arbre placé sur le devant du fond de la caisse. En manœuvrant le levier placé en tête du wagon, on dégage l'autre, lequel est placé entre les deux caisses.

La Compagnie du Nord, appréciant les avantages et la sécurité de cette nouvelle fermeture a décidé dernièrement et fait exécuter par la maison **Taza-Villain**, la transformation de cinquante des wagons à deux caisses qu'elle emploie pour le transport des houilles de la Compagnie parisienne du gaz, lesquels étaient munis de l'ancien verrou (Fig. 7).

Wagon à une caisse des houillères de Lens. — La Société des houillères de Lens qui, pendant longtemps a fait usage de wagons à deux caisses, donne actuellement la préférence aux wagons à une seule caisse (Fig. 8).

La caisse unique repose simplement sur le truck, elle est articulée dans les deux sens autour de l'arête extérieure des brancards. Des équerres fixées sur ces brancards retiennent la caisse et l'empêchent de se dévier.

Chaque panneau comporte trois portes dont une à deux ventaux avec charnières verticales, et les deux autres avec charnières horizontales placées de chaque côté. La porte du milieu est munie d'un système de fermeture ordinaire à levier. Les autres portes sont retenues par un arbre longitudinal à mentonnet.

Ce wagon est à deux usages. Pour le service du rivage où l'on bascule la caisse, on donne un mouvement de translation

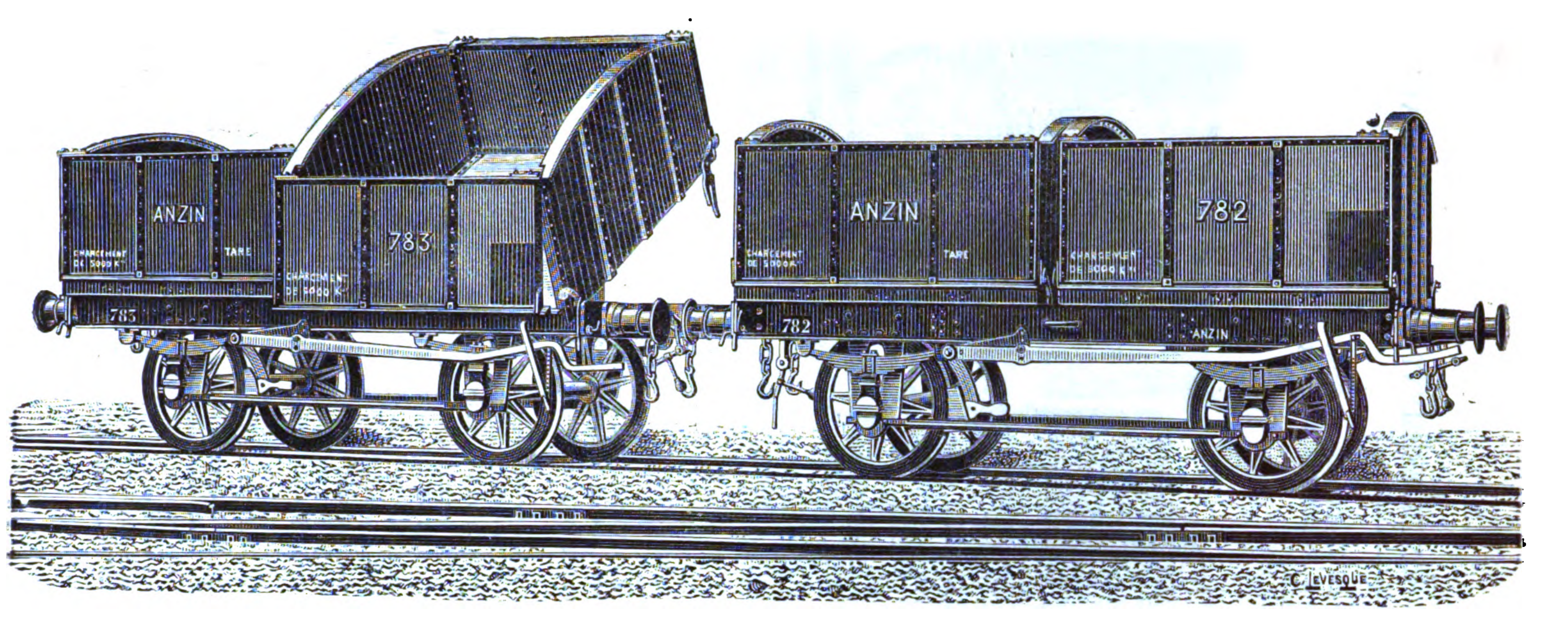


Fig. 7. — Wagon à deux caisses d'Anzin.

à l'arbre à mentonnet. Celui-ci laisse les portes libres,et le charbon s'échappe du wagon sur toute la longueur du panneau.

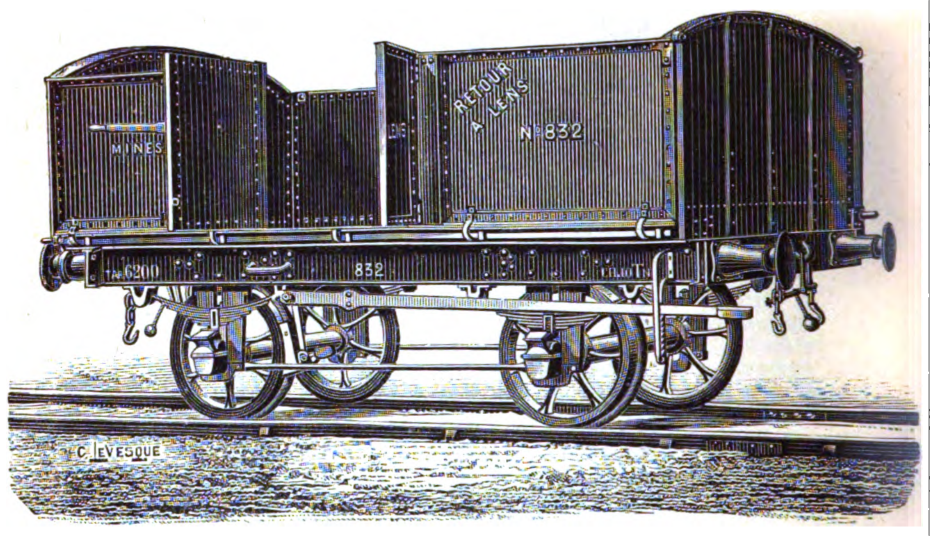


Fig. 8. — Wagon à une caisse de Lens.

Lorsque ce wagon est appelé à circuler sur la Compagnie du Nord, ou lorsqu'on veut le vider sans l'incliner, il suffit d'ouvrir la porte du milieu. Il fait alors l'office d'un wagon-tombereau de la Compagnie du Nord.

Ce wagon peut donc servir à tous les usages.

Wagon à une caisse unique de la Compagnie d'Anzin. — La Compagnie des mines d'Anzin vient d'adopter un wagon à peu près semblable, basé sur le même principe (Fig. 9).

L'arbre à mentonnets, au lieu d'avoir un mouvement de translation, a un mouvement de rotation.

L'ossature de la caisse diffère aussi un peu de celle de la caisse des wagons de la Compagnie de Lens.

Pour les besoins du chemin de fer qui transporte, en dehors du charbon, des fûts et autres objets, il était nécessaire d'éviter des consoles ou armatures dans l'intérieur de la caisse.

C'est pourquoi toutes les membrures sont à l'extérieur, tandis que l'intérieur de la caisse est complètement lisse.

Ce type de wagon à caisse unique, soit celui des mines de Lens, soit celui des houillères d'Anzin, est ce que l'on pourrait appeler un *wagon universel :* il est propre à tous les usages, à tous les services : c'est le *wagon de l'avenir ;* c'est le wagon des grands embarquements pouvant servir au transport de toutes les marchandises.

C'est une solution très belle et très hardie de la question.

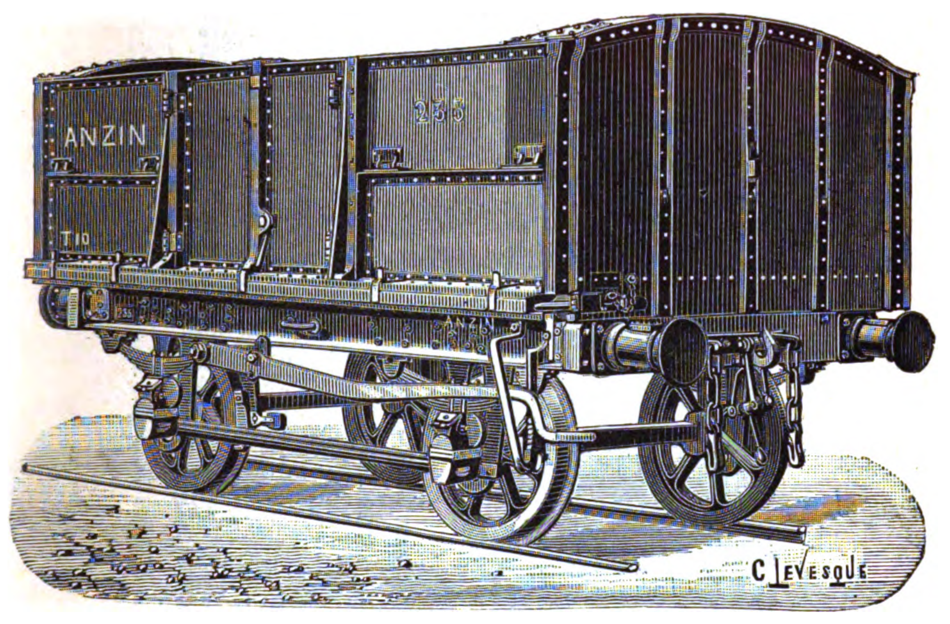


Fig. 9. — Wagon à une caisse unique de la Compagnie d'Anzin.

Wagon de Marles. — Comme nous l'avons dit plus haut, on peut opérer l'embarquement des charbons à l'aide de ***basculeurs*** sur lesquels les wagons à houille de dix tonnes arrivent et s'inclinent pour vider leur contenu.

Ce système a été appliqué à l'embarquement des charbons au rivage des Mines de Marles; nous décrirons plus loin cette disposition générale en indiquant les raisons qui ont conduit cette Société à donner la préférence à ce mode d'embarquement. Pour le moment, bornons-nous à décrire le wagon qui fait le service du basculeur.

Le basculeur des mines de Marles ne devant son mouvement qu'à l'action de la seule pesanteur, le wagon plein doit s'incliner jusqu'à 35° et ce n'est qu'à ce moment qu'a lieu l'ouverture des portes qui laissent échapper le charbon. Il s'ensuit, que, dans la position inclinée, toute la charge appuie sur les portes latérales du fond.

Tout wagon qui devra être basculé devra donc satisfaire aux deux conditions suivantes :

1° Consolidation des portes latérales qui deviennent, pour ainsi dire, des fonds mobiles;

2° Fermeture spéciale pouvant manœuvrer à charge.

Les wagons ordinaires de chemins de fer n'ont pas,été étudiés dans ce but : aussi donnent-ils de mauvais résultats

Fig. 10. — Wagou de Marles

lorsqu'on veut s'en servir pour les faire décharger par des basculeurs.

Le système de fermeture adopté par la maison veuve **Taza-Villain** se compose d'un arbre longitudinal sur lequel se trouvent des mentonnets et un levier. Ce levier est maintenu dans sa position fermée au moyen d'une manivelle à mortaise dans laquelle passe l'extrémité du levier. En dégageant le levier, l'arbre tourne et les mentonnets s'effacent pour permettre à la porte de s'ouvrir.

Ce système a un avantage, c'est qu'il peut être mis automatiquement en mouvement. Il suffit, en effet, de faire buter la manivelle contre un taquet spécial lorsque le wagon arrive à la position de 35° pour déterminer l'ouverture automatique de la caisse. C'est un grand avantage, car, en se vidant juste au moment où il est incliné, le wagon ne fatigue pas ses portes. La charge du wagon qui a pris une certaine puissance vive évite ainsi les portes.

Le wagon de Marles (Fig. 10) se compose d'une caisse solidement reliée au truck par des entretoises. L'un des côtés est plein, et l'autre est muni de deux portes. Les wagons se présentant toujours au levage du même côté, il était superflu de faire des portes des deux côtés.

Les deux portes sont munies chacune de quatre charnières solides, lesquelles sont fixées à un sommier d'une forme spéciale : le T, qui en forme la partie principale offre une grande résistance, et son bourrelet inférieur permet d'excentrer la charnière des portes, ce qui assure à celles-ci une fermeture complète lorsqu'on les abandonne à elles-mêmes. Ce sommier est fixé solidement par ses extrémités aux deux têtes du wagon : au milieu, il est retenu par une forte console qui a son pied sur le fond et sur une entretoise du truck.

Chaque porte est retenue par un arbre à mentonnets. Ces mentonnets ont une forme spéciale en crochet pour éviter la torsion de l'arbre. Chaque mentonnet a son crochet façonné avec un plan incliné sur lequel s'appuie la face antérieure, de même forme, du pied-de-biche correspondant qui est fixé sur la porte.

La longueur et l'inclinaison du plan sont telles que l'effort qui tend à séparer les pieds-de-biche du mentonnet se trouve réparti vers le centre de l'arbre dont on évite ainsi la torsion, préjudiciable au bon fonctionnement et à la solidité du système.

Le levier qui est calé à l'extrémité de l'arbre est maintenu dans sa position à l'aide d'une pièce à mortaise à rotation. Le contact de ces pièces a lieu suivant un arc de cercle qui a pour centre l'axe de rotation ci-dessus. Il s'ensuit que la charge qui pousse les portes à s'ouvrir ne peut amener le glissement du levier ou de la pièce à mortaise, et, par suite, la fermeture est efficace.

Ce wagon est retenu par les deux têtes de berceau du basculeur à la partie inférieure des *pieds corniers* de tête. Il est très solidement construit. En outre du fond qui est formé d'une tôle de 7 millimètres d'épaisseur, il y a une croix de Saint-André qui empêche le truck et par suite la caisse de se déformer dans n'importe quelle position.

On peut hardiment affirmer que ce wagon est le *wagon-type*

pour basculeur, attendu que sa fermeture fonctionne automatiquement lorsque le wagon arrive dans la position inclinée. C'est certainement un progrès important apporté à l'outillage du matériel d'embarquement mécanique des houilles.

Wagon à caisse fixe d'Aniche. — La maison Ve **Taza-Villain** exécute depuis quelque temps pour la société des mines d'Aniche, des wagons en fer à trois portes de chaque côté pour le transport des houilles

Les deux portes extrêmes sont fermées au moyen de deux leviers horizontaux, et la porte du milieu se trouve fermée par les extrémités mêmes de ces leviers ; le même système de fermeture existe aux wagons des mines de Bruay.

Ce wagon à trois portes, présente un avantage sur le wagon tombereau ordinaire ; c'est qu'en ouvrant les trois portes on peut le décharger rapidement à la pelle ou au moyen d'un basculeur.

Les mines de Bruay opèrent le chargement en bateaux à l'aide d'un basculeur mu par la pression hydraulique. Lorsque le wagon est amené sur la plate-forme du basculeur, on ouvre les portes. Dans ce cas particulier, l'ouverture des portes ne se fait pas dans les mêmes conditions qu'à Marles ; c'est pourquoi les leviers suffisent. Cependant nous ferons observer que la fermeture avec arbres à mentonnets offrirait plus de sécurité, surtout pendant le parcours sur le chemin de fer.

Wagon de Saint-Nazaire. — En 1880, la maison **Taza-Villain** a construit pour les aciéries de Saint-Nazaire, pour le transport des houilles et minerais, un wagon spécial (Fig. 11).

C'est un wagon-tombereau dont le fond est à dos d'âne c'est-à-dire incliné des deux côtés. Il reçoit de chaque côté, deux portes retenues au moyen d'arbres à mentonnets.

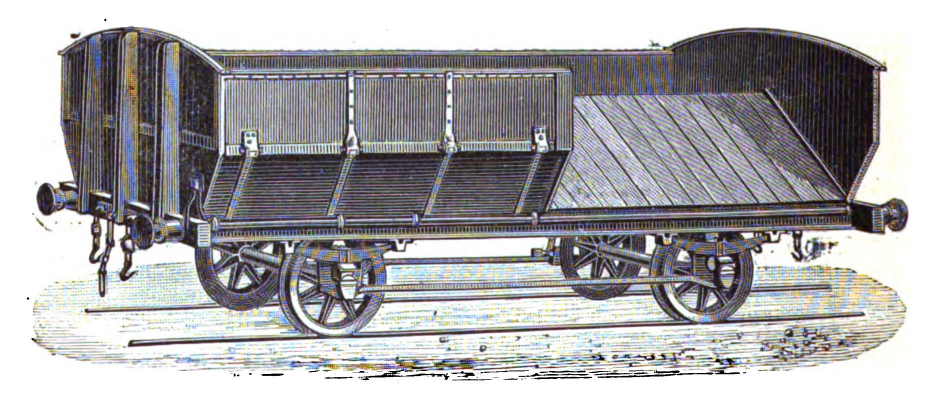


Fig. 11 — Wagon de Saint-Nazaire.

Ce type de wagon est affecté au service des estacades. Il suffit d'ouvrir les portes de chaque côté du wagon pour le vider complètement et sans l'aide de pelles ni d'appareils de levage.

Ce wagon pourrait servir à l'embarquement des charbons en le faisant arriver sur une trémie spéciale qui recevrait le charbon tombant des deux côtés du wagon.

Wagons-citernes

Wagons-citernes à pétrole. — La première étude d'un wagon spécial pour le transport des pétroles a été faite avec le concours de M. **Paix**, raffineur à Douai, et les conseils de M. **Bricogne**, ingénieur chef du matériel roulant de la Compagnie des chemins de fer du Nord.

Ce wagon se compose d'une *citerne* cylindrique mesurant 13 mètres cubes environ, surmontée d'un dôme. Cette citerne repose simplement, sans y être fixée, sur des entretoises en forme d'arcs reliées aux longerons du wagon. Les ceintures empêchent le soulèvement de la citerne, et des tirants obliques servent à parer les coups de tampon.

L'emplissage se fait dans le dôme à l'aide d'un trou d'homme muni d'un couvercle. La vidange a lieu à l'aide d'une soupape manœuvrée à la partie supérieure du dôme.

Le raccordement du tuyau de vidange avec le tuyau de conduite se fait par un joint Keyser qui, en même temps sert de tampon et de fermeture de sécurité.

Entre la citerne et les supports est interposé un plancher en pièces de chêne qui donne de l'adhérence à la citerne. Dans les wagons que la maison a livrés à MM. **Desmarais**, grands raffineurs de pétrole à Colombes, près Paris, ce plancher en bois est remplacé par quatre bandes de cuir fixées sur les entretoises; cela suffit et donne toute satisfaction.

Wagons-citernes pour l'alcool. — Pour le transport des alcools, la maison Ve **Taza-Villain** a adopté ce même système de wagon-citerne. On a seulement ajouté une petite pompe, système **Broquet**, placée sur l'une des têtes du wagon. Cette pompe permet de débiter 6,000 litres à l'heure. De cette manière on peut transvaser les fûts ou les pipes et remplir les citernes très rapidement. Ces wagons ont été construits pour la Société française des alcools purs, à Paris.

Les citernes, d'une façon générale, sont construites en tôle d'acier. Le dôme a pour effet de permettre la dilatation des pétroles ou des alcools sous l'action des variations de la température. D'un autre côté, on emplit complètement les citernes cylindriques et l'on évite que les liquides se mettent en mouvement. Il y a d'ailleurs dans l'intérieur des citernes des cloisons évidées qui partagent les masses et s'opposent aux chocs des liquides.

Ces wagons pèsent 7,500 kilogrammes environ. C'est d'ailleurs la tare imposée par les Compagnies de chemin de fer; au delà de ce poids il y a une taxe spéciale pour le supplément de poids mort (Fig. 12).

Ce mode de transport est très économique et supprime toutes manipulations des fûts.

Pour le pétrole, il existe actuellement des voiliers et même des navires à vapeur qui transportent le pétrole en vrac, ce

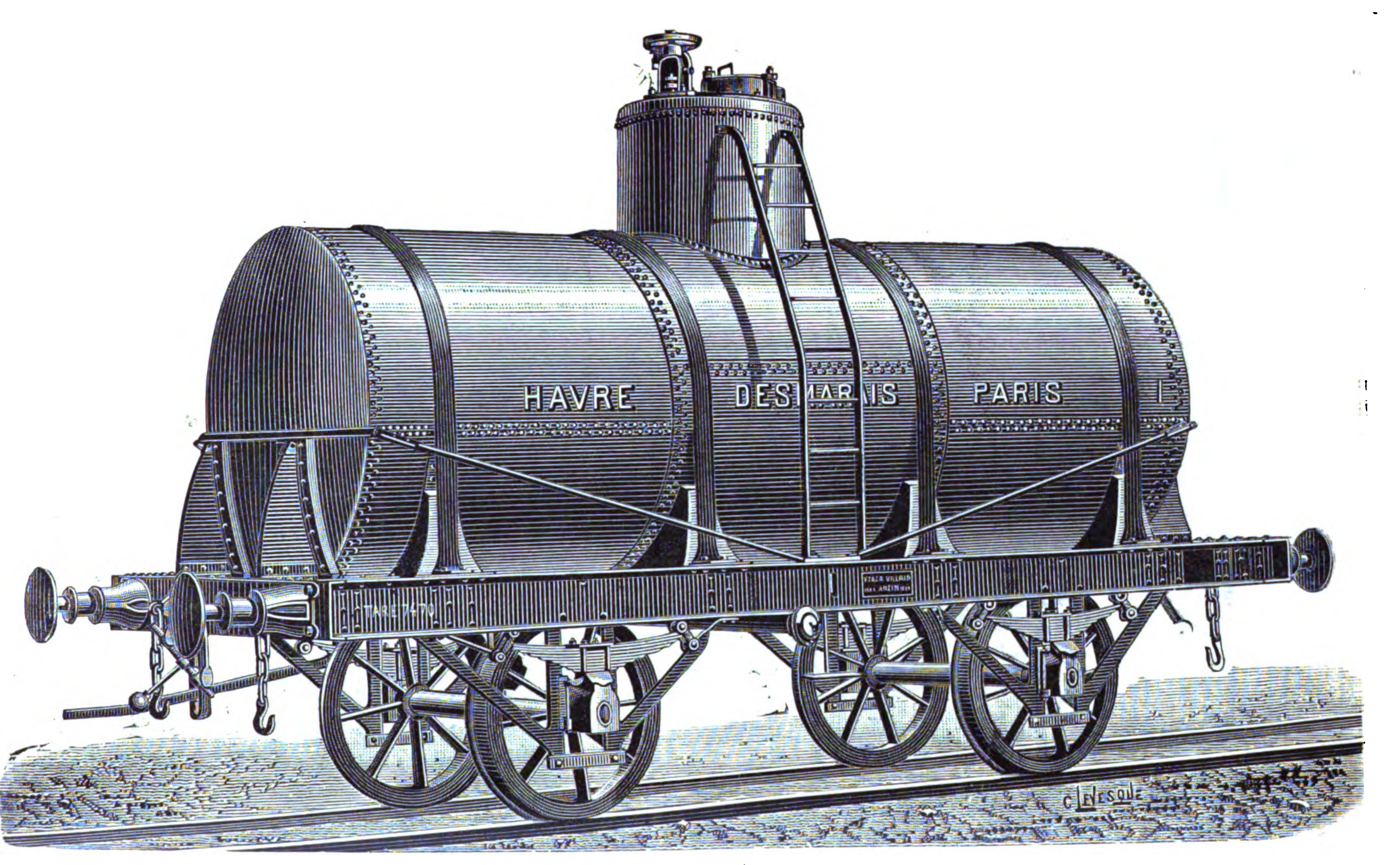


Fig. 12. — Wagons citernes.

sont, pour ainsi dire, des bateaux-citernes. Ces bateaux arrivent le long des quais où sont disposés les wagons-citernes et le transvasement se fait directement à l'aide de pompes à vapeur.

Autrefois il n'y avait pas de wagons spéciaux pour le transport des liquides. On se contentait de fabriquer une citerne que l'on fixait sur les plates-formes des compagnies de chemins de fer Dans ces conditions, l'on ne pouvait utiliser tout le gabarit du chemin de fer; on avait un matériel lourd ayant une faible capacité. Lorsque le problème a été posé par M. **Paix** à M. **Malissard-Taza**, ce dernier a pensé au mode de fixation des chaudières locomotives sur les longerons : il a donc été amené par comparaison, à faire reposer directement la citerne sur les entretoises du truck; de cette manière il a obtenu un wagon spécial bien étudié, satisfaisant aux conditions requises pour le transport des liquides, à savoir le plus grand volume sous le plus faible poids.

On peut dire que ces wagons ont été la solution la plus heureuse et la plus complète du problème. Ils sont, ainsi qu'on peut s'en faire l'idée sans qu'il soit besoin d'y insister, appelés à recevoir de nombreuses applications dans toutes les industries où l'on a à se préoccuper du transport des liquides.

Embarquement mécanique des Charbons des Mines de Marles.

Pour continuer ce qui est relatif au matériel d'exploitation des mines, il nous faut parler des dispositions prises par la Société des mines de Marles pour l'embarquement des charbons (Fig. 13).

La Société des mines de Marles a décidé tout dernièrement la création à Béthune d'un *Rivage* pour l'embarquement mécanique de ses charbons. Elle a soumis à un examen sérieux les diverses et nombreuses solutions existant en France et à l'étranger, afin de profiter de l'expérience et des progrès réalisés dans l'outillage pour la solution de cette importante question.

Les divers systèmes employés peuvent, en résumé, être classés de la manière suivante :

1° Embarquement à l'aide de caisses mobiles s'articulant sur les trucks ;

2° Embarquement au moyen de basculeurs ;

3° Embarquement avec des wagons à berce, type Panama.

Le premier système est employé aux mines de Lens, de Courrières, de Nœux, etc., et va recevoir une nouvelle application aux mines d'Anzin. Il présente surtout un grand avantage, c'est lorsqu'on veut employer des wagons à une caisse; les parois sont alors formées de trois portes dont celle du milieu s'ouvre, comme la porte des wagons-tombereaux. Dans ces conditions, le wagon peut servir à la fois comme wagon d'embarquement, — disons de *rivage*, puisque c'est l'expression que l'usage a consacrée, — et de wagon-tombereau.

Les mines de Lens et d'Anzin ont aussi adopté des wagons à une caisse mobile. C'est la solution complète et rationnelle

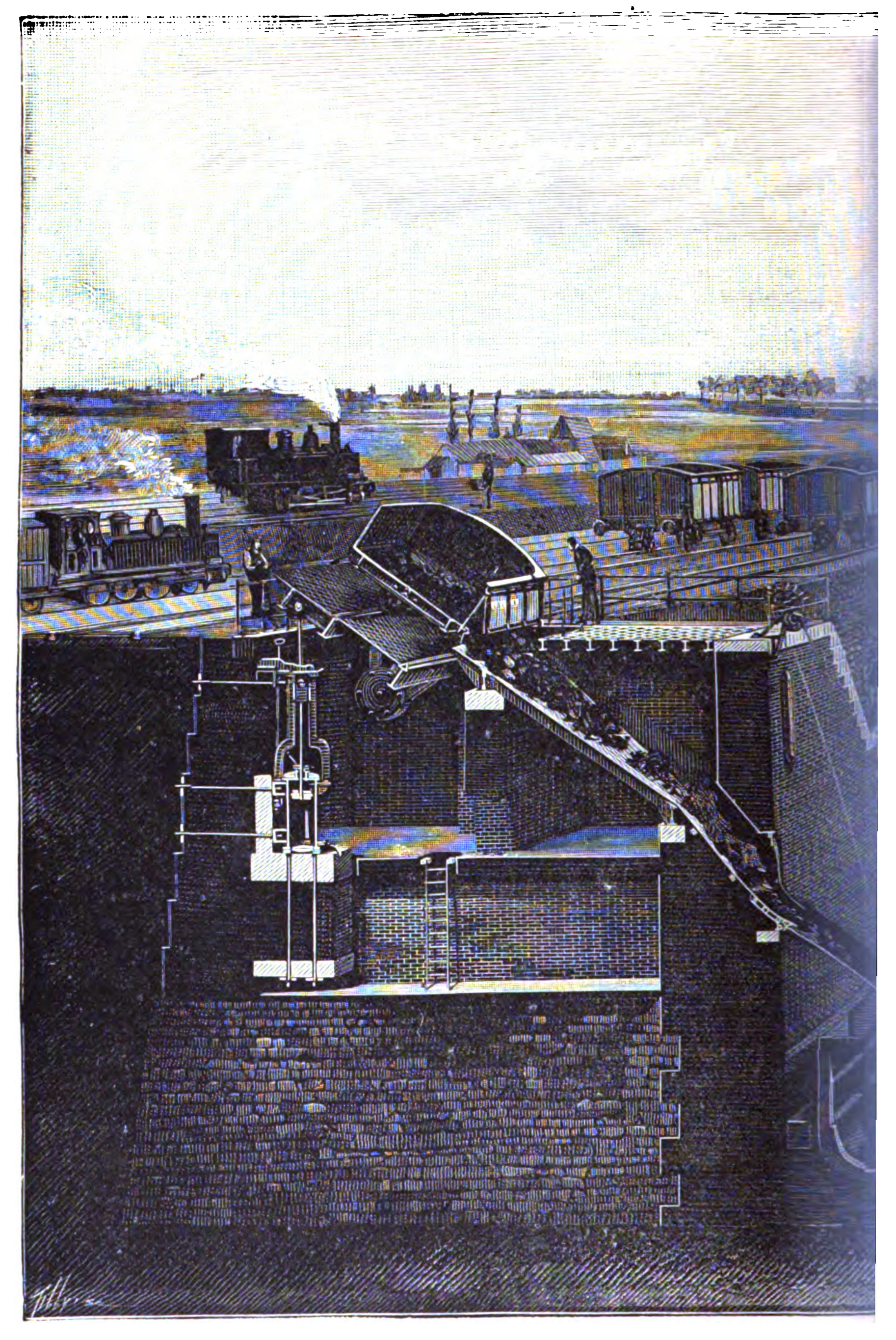
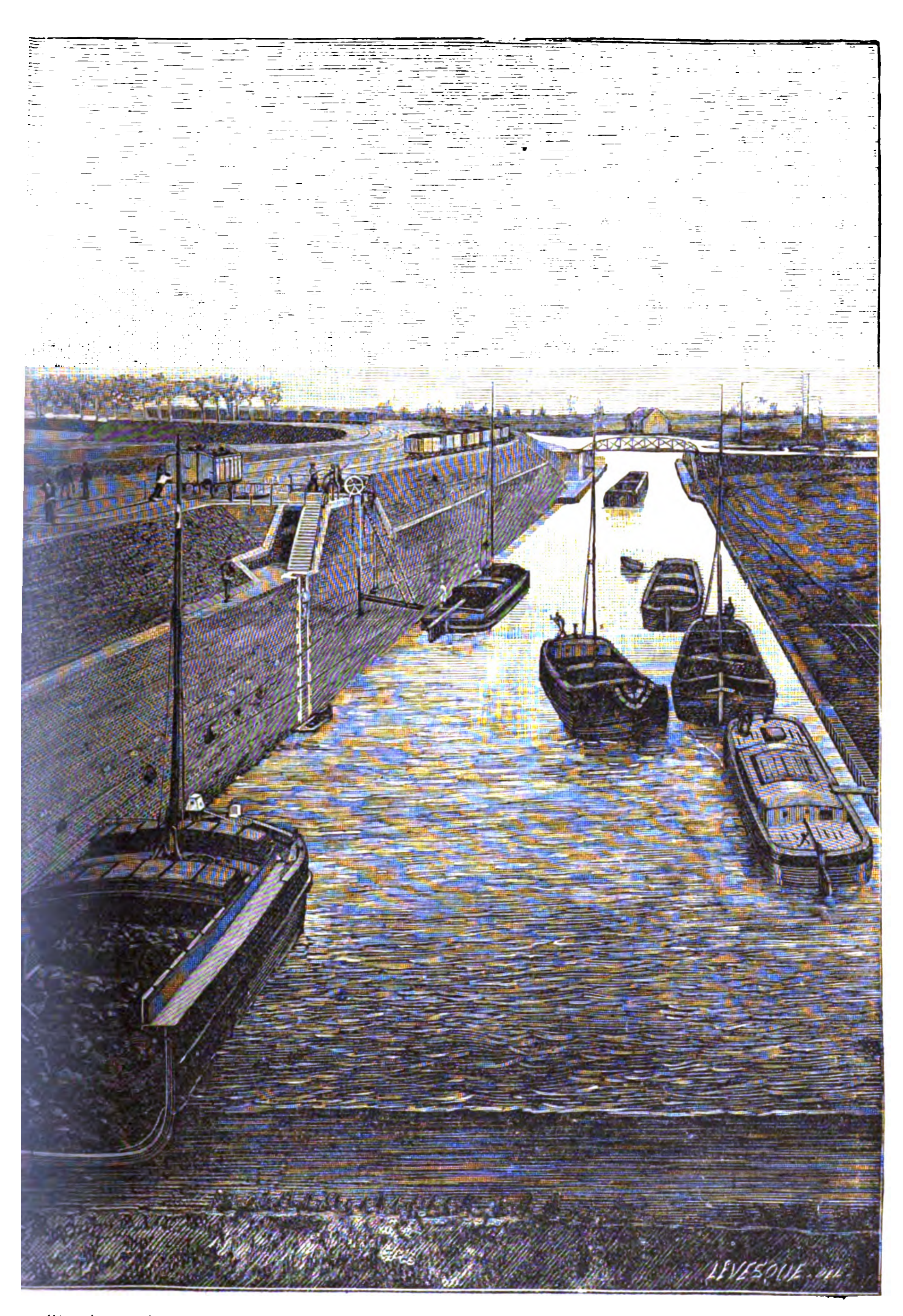


Fig. 13. — Embarquement mé



es Charbons des Mines de Marles.

lorsqu'il s'agit d'utiliser un matériel pouvant servir à un double usage.

Mais dans ce système d'embarquement à caisses mobiles, il faut des grues pour soulever les caisses. Il faut donc installer une force motrice et un appareil de levage, ou faire usage, comme à Lens, de grues adaptées sur les locomotives.

Examinons le cas du basculeur.

Les basculeurs de wagons sont de deux systèmes : il y a le basculeur automatique, et celui qui exige une force pour fonctionner.

Anzin et Bully-Grenay possèdent un basculeur de ce genre avec contrepoids différentiels. Ce système fonctionne bien, mais néanmoins le retour du wagon à la position horizontale ne se fait pas sans secousses.

A Bruay, il existe un basculeur hydraulique. C'est la première application en France d'un basculeur latéral. Le mouvement d'inclinaison du wagon est obtenu à l'aide d'un piston hydraulique, dans lequel il y a une forte pression.

Avec ce système il n'est pas nécessaire d'avoir des quais d'une grande hauteur. Mais, comme dans le système des caisses mobiles, il est nécessaire de ménager une force motrice pour actionner le basculeur.

La Société des houillères de Marles a également étudié le moyen d'embarquer à l'aide de wagons à berce du type Panama. Dans ce type de wagon, la caisse est surélevée comme dans le wagonnet de Diélette, et elle culbute automatiquement, le centre de gravité se trouvant en porte à faux par rapport au point de contact de la caisse.

Ce type de wagon, que nous avons décrit plus haut, fonctionne très bien à Panama, pour le service des remblais, et pourrait par conséquent s'appliquer à une installation du genre de celle que nous étudions. Mais il a l'inconvénient de ne contenir que 6 mètres cubes.

Pour obtenir le chargement normal de 10 tonnes de houille, il faut compter sur une contenance de 12 mètres cubes. Cette condition entraînerait la construction d'un wagon énorme de ce type, et occasionnerait un poids mort considérable; il en résulterait des frais de traction supplémentaires importants et dont il faut tenir compte. D'un autre côté, le charbon, projeté violemment, se brise et fournit trop de menus.

La Société de Marles a donc renoncé aussi à ce système, et a donné la préférence au système de basculeur imaginé par l'intelligent directeur-gérant de la maison Ve **Taza-Villain**, M. **Malissard-Taza**, à qui la solution dont il vient de terminer l'application fait le plus grand honneur. C'est certainement l'appareil de mines grandeur naturelle qui frappe le plus avec l'installation de Lens dans la classe des mines. Outre que l'appareil est remarquable à tous les points de vue, il attire plus spécialement l'attention par son aspect vraiment grandiose.

Sous forme de discussion du projet, quelques explications préliminaires à la description de l'appareil nous semblent ne pas être hors de propos.

M. **Malissard** est parti de ce principe que les wagons doivent être affectés *exclusivement au service du rivage*. Les

conditions n'étaient donc pas les mêmes qu'à Lens ou Anzin, où les wagons employés devaient servir comme wagons de rivage et comme wagons-tombereaux pour le service du chemin de fer. Il n'y a pas de doute que, dans ce cas particulier, le système d'embarquement qui s'impose est celui des wagons à caisse mobile, comme nous l'avons indiqué ci-dessus.

Mais, — et nous insistons sur ce point, — dans ce système d'embarquement, il faut des grues pour soulever les caisses; on est donc amené à faire une installation de force motrice ou à adapter des grues à vapeur aux locomotives, comme cela a été fait à Lens. Dans tous les cas cette force coûte, et vient grever la dépense d'embarquement des charbons.

La solution qui consiste à basculer automatiquement les wagons est donc la plus économique, et l'on peut ajouter la plus rationnelle, et c'est celle que la société de Marles a adoptée pour son rivage à Béthune.

Jusqu'ici les basculeurs automatiques n'ont pas donné toute satisfaction. Leur mouvement n'étant pas parfaitement réglé, il résulte de leur emploi des chocs violents, nuisibles au matériel. D'un autre côté, on fait basculer des wagons-tombereaux, dont la fermeture n'est nullement étudiée pour le service des basculeurs. Il en résulte que les portes recevant tout le poids du charbon dans la position inclinée, se faussent et se détériorent rapidement.

M. **Malissard** s'est donc appliqué à trouver : 1° un basculeur à mouvement doux, puis 2° un wagon dont la fermeture soit étudiée spécialement en vue des charges qui pèsent sur les portes lorsque le wagon se vide.

A la suite de longues recherches et de nombreux voyages en France et à l'étranger M. **Malissard** a imaginé le *basculeur à pendule différentiel et à frein hydraulique*, ainsi que le *wagon avec fermeture à mentonnet fonctionnant automatiquement*, dont l'ensemble constitue un véritable perfectionnement dans l'outillage destiné à l'embarquement des charbons.

Parmi les charges imposées à M. **Malissard**, la Société de Marles avait indiqué, comme question de principe, de verser la contenance d'un wagon dans une trémie. Cela permet de vider complètement et plus rapidement le wagon, et pendant le temps que l'on remonte le wagon vide et qu'on le remplace par un wagon plein, on distribue dans le bateau le charbon emmagasiné dans la trémie.

Cette condition a conduit M. **Malissard** à faire usage de la trémie de chargement que la Société des mines de Lens emploie à Pont-à-Vendin. Cette trémie est ingénieuse; elle a été étudiée avec beaucoup de soin; elle fonctionne très bien; il n'y avait donc pas à hésiter pour l'adopter.

Dans ces conditions, il a fallu augmenter la hauteur de la plate-forme des rails, laquelle se trouve à 8 mètres environ du niveau de l'eau.

On pourrait alors objecter que cette installation comporte des murs de quai très élevés, et par suite, très couteux. Mais la réflexion montrera facilement qu'il n'y a rien d'exagéré. En effet, ce qui coûte dans les murs de quai que nécessite la

création d'un rivage d'embarquement, ce sont les fondations, ce sont les fouilles et les travaux qu'il faut faire pour asseoir les maçonneries sur le terrain solide, ou parfois sur des maçonneries de béton encaissées entre des palplanches reliées par des pieux. Or, quelle que soit la hauteur du mur de quai, ces travaux seront très sensiblement les mêmes.

D'un autre côté, il n'est pas nécessaire de faire monter partout le mur de quai jusqu'au niveau de la plate-forme, c'est-à-dire, dans le cas présent, à 8 mètres de hauteur. Ainsi, au rivage de Marles, le mur de quai n'a que 5 mètres de hauteur sur toute la longueur du port; ce n'est qu'au point où se trouvent les deux basculeurs que ce mur s'élève jusqu'à la plate-forme. Sur le reste de la longueur du quai, un remblai avec talus incliné à 3/2 raccorde la crête du mur avec la plate-forme des rails. On voit donc qu'on n'a nullement exagéré les dépenses dans l'installation d'un semblable quai. Si d'ailleurs le coût de premier établissement dépasse un peu celui d'autres installations similaires il faut tenir compte de ce qu'une fois cette dépense faite, il n'y a plus de frais de force motrice, et avec un ou deux hommes placés à la manœuvre d'un basculeur, on peut embarquer jusqu'à 2.500 tonnes de charbon par jour.

Cette discussion étant épuisée, arrivons à la description détaillée des divers appareils qui composent cet ingénieux système.

Les parties principales de cet ensemble sont :

Un tablier métallique à contrepoids disposé pour recevoir les wagons et les basculer;

Un frein hydraulique;

Une glissière fixe ou trémie, à surfaces inclinées dans tous les sens, destinée à recevoir et à emmagasiner le charbon tombant des wagons basculés;

Une glissière mobile, munie d'un avant-bec également mobile, faisant suite à la glissière précédente et conduisant et distribuant le charbon de la glissière fixe dans le bateau.

Comme accessoires de cette installation, et pour en assurer le fonctionnement, il nous faut citer à la suite :

Le verrou de retenue des basculeurs;

La colonnette, les tringles et les leviers de commande du circuit hydraulique;

Les butées d'ouverture du mouvement des portes du wagon;

Le treuil de manœuvre de la glissière mobile et de son avant-bec;

Enfin le treuil de touage ayant pour objet de faire mouvoir le bateau pour l'égale répartition du chargement.

Le basculeur de wagons de dix tonnes, à pendule différentiel et à frein hydraulique, se compose d'un tablier entièrement métallique, et parfaitement rigide, muni de deux gros axes, tourillons de rotation, reposant dans deux paliers en fonte scellés sur le châssis en bois qui forme l'encadrement intérieur de l'installation. Ce tablier muni de rails en prolongement de la voie d'arrivée, reçoit le wagon chargé qui s'y trouve maintenu, à l'endroit des rails, d'un côté par deux joues en tôle épaisse, et de l'autre, à hauteur des longerons, par deux mains d'arrêt

placées au sommet des berceaux formés par le prolongement et la courbure des poutres d'abouts du tablier.

Ces arrêts se manœuvrent par le moyen d'un petit volant actionnant une vis fixe dont la main ferme l'écrou mobile. Le wagon se trouve, de cette façon, calé, sans pouvoir avancer ni reculer.

Il y a lieu de remarquer que le wagon, par la position de la voie, se trouve, *à dessein*, excentré d'une certaine quantité du côté où il doit s'incliner, fait qui tend à rompre l'équilibre statique de l'appareil (Fig. 14).

Mais, à son tour, le basculeur se trouve doublement maintenu fixe et horizontal par un *verrou* sur lequel il repose par une extrémité. Ce verrou, dit *de sûreté*, est guidé dans une gaine en fonte, et commandé par un levier monté sur un arbre maintenu dans deux paliers : il y a un contrepoids pour le maintenir fermé.

La première manœuvre pour le basculage des wagons consiste à ouvrir le verrou de sûreté ; le tablier et le wagon n'en restent pas moins au repos, car ils sont maintenus par le frein hydraulique auquel le basculeur est attelé par l'intermédiaire d'une bielle.

La seconde manœuvre et la plus importante, est celle du frein. Le mécanicien ouvre lentement le robinet en tournant de droite à gauche la petite manette du volant placée sur la colonnette, volant qui commande, par une combinaison de tringles et de leviers, le robinet placé au centre du circuit du cylindre hydraulique. Ce circuit, par l'ouverture ou la fermeture du robinet précédent, établit ou interrompt la communication des parties supérieure et inférieure du cylindre, et *vice versâ*.

L'eau contenue dans le cylindre est soulevée par le piston, qui, est lui-même entraîné par le basculeur, dont l'équilibre se trouve rompu par une partie de la charge du wagon. Il est aisé de concevoir qu'alors le basculeur et le wagon s'inclinent : tout le système en mouvement a même une tendance à prendre de la vitesse, et cette vitesse tendrait à s'accélérer. Il faut donc absolument modérer cette puissance vive en refermant graduellement, jusqu'à fermeture complète, le robinet, en même temps que l'on arrive à la limite d'inclinaison : le frein hydraulique sert donc de modérateur de puissance vive ou de vitesse.

Dans la descente de la charge, à l'action de ce frein vient s'ajouter celle du contrepoids-pendule attaché au basculeur, et dont l'action, nulle au début, prend successivement, par le fait de l'inclinaison, une plus grande importance. Ce contrepoids devient, lui aussi, un modérateur dont l'effet s'ajoute à celui du frein hydraulique, ce qui permet de marcher dans des limites de pression moins étendues, en équilibrant en partie et différentiellement les différents moments de la descente de la charge.

Tout le système étant basculé sous un angle de 35 degrés, on ferme complètement le robinet du circuit qui suffit à maintenir tout le système incliné à l'état de repos. Toutefois, par mesure de précaution, ont fait jouer le verrou de sûreté qui prend le tablier à sa partie supérieure, par un support placé au droit du verrou.

Pendant le mouvement de basculage, et un peu avant la fin de la course, les deux portes du wagon se sont ouvertes par le fait de la butée de leurs verrous de fermeture sur les sup-

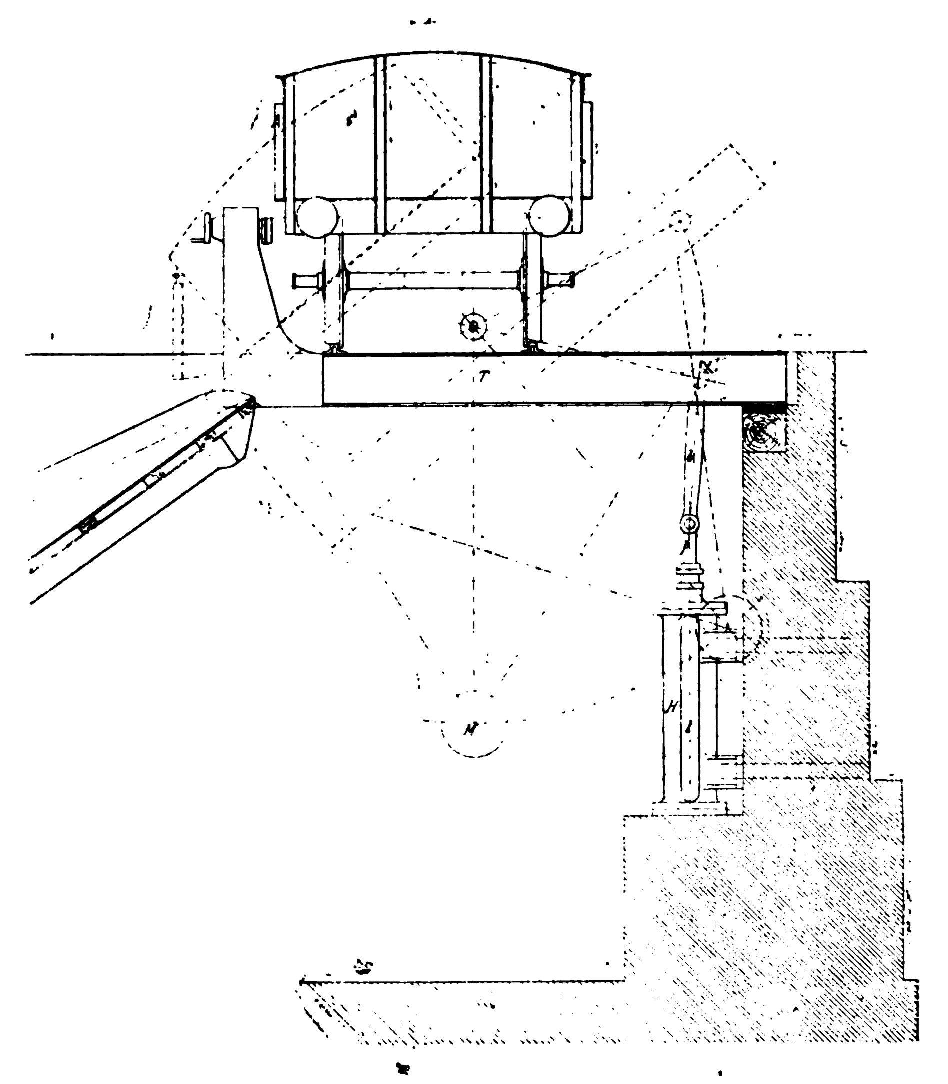


Fig. 14. — Diagramme de manœuvre .

ports fixes adaptés au châssis en bois de l'installation; ces verrous se trouvent, en effet, soulevés et dégagent les leviers

qui commandent les arbres à mentonnets de retenue des portes : le charbon tombe alors *en glissant* dans la trémie qu'il remplit.

Le wagon étant vidé, pour le ramener dans sa position horizontale, il suffit de dégager à nouveau le verrou de sûreté, puis d'ouvrir légèrement le robinet du circuit en tournant de gauche à droite, c'est-à-dire en sens inverse de ce qui a été fait précédemment. Tout le système se met alors en mouvement par le seul fait du poids du pendule, qui se trouvant dans la position la plus écartée de la verticale, tend à y revenir.

Ce contrepoids a d'ailleurs été calculé pour assurer le retour de tout le système à vide. Ce pendule, sorte de régulateur de vitesse par la résistance qu'il oppose au mouvement quand la charge descend, devient donc au contraire une puissance pour remonter l'appareil vide. Dans ce dernier cas, son concours est indispensable pour effectuer le retour à vide, et le frein hydraulique agit comme dans le cas précédent, c'est-à-dire comme modérateur, en absorbant la puissance vive.

Il y a encore lieu de remarquer que le pendule agit d'une façon tout à fait rationnelle : dans le cas de la charge à descendre, son mouvement, nul au départ, augmente graduellement au fur et à mesure de la descente, jusqu'à l'inclinaison complète ; et, au contraire, dans le cas du retour à vide, le mouvement du pendule, qui est maximum départ, devient nul lorsque le système est redevenu horizontal.

Revenons maintenant à la trémie que nous avons laissée pleine de charbon.

Cette trémie, à surfaces inclinées suivant différents angles, est, comme nous l'avons dit, celle des mines de Lens. Cette Société a parfaitement résolu, en la construisant, le problème de l'écoulement facile et sans secousse du charbon dans un long couloir, en prenant le moins de hauteur possible. Toutes les faces de ce couloir sont inclinées, et la partie inférieure vient se terminer, par l'intermédiaire de surfaces courbes très bien combinées, à une petite ouverture fermée par un registre. Cette trémie contient 10 tonnes de houille,

Le registre de fermeture, ainsi que la glissière mobile et son avant-bec, sont manœuvrés par un petit treuil très ingénieux placé à la partie supérieure sur l'arête du mur de quai ; il est muni de pédales qui, par le moyen de leviers à cliquet et de rochets, permettent à un homme seul de manœuvrer facilement la glissière mobile et l'avant-bec, dans les positions multiples qu'ils doivent prendre pour les chargements du bateau. Le registre est commandé par une crémaillère engrenant avec un pignon.

Pour terminer la description de cette installation, il reste un mot à dire sur le touage dans le but de manœuvrer le bateau dans le sens de la longueur pour le faire déplacer à droite et à gauche. La Compagnie des mines de Marles a appliqué dans ce cas ce qui existe déjà au rivage de Saint-Ghislain, dépendant de la Compagnie du grand Hornu.

Le système est composé simplement d'un treuil ordinaire sur le tambour duquel s'enroule et se déroule un câble métallique sans fin. Ce câble, qui mesure une longueur assez considérable, est guidé par des poulies montées sur des châssis

métalliques scellés dans le mur vertical du quai. C'est sur ce câble sans fin que le bateau s'attache par ses extrémités. Il suit alors le mouvement que l'on imprime au câble suivant les besoins du chargement : un homme suffit au treuil pour faire facilement cette manœuvre.

L'installation du rivage de Marles a un caractère grandiose qui la met au rang des grandes installations de ce genre créées depuis quelque temps par les sociétés houillères. C'est une nouvelle et heureuse solution du problème très important de l'embarquement mécanique du charbon.

Ces grands quais d'embarquement que l'on rencontre sur plusieurs points du bassin houiller sont d'un effet très imposant. Ils ressemblent à de véritables forteresses : ce sont d'ailleurs de vrais appareils fortifiés où les compagnies minières, au lieu d'abriter des engins destructeurs, emploient des appareils plus ou moins perfectionnés, pour l'amenée et l'embarquement de leurs charbons. La concurrence est devenue très grande dans les houillères. Toutes les sociétés luttent sur le terrain commercial pour vendre leurs charbons; elles ont donc à se préoccuper, dans cette lutte, d'extraire et de transporter le charbon dans les conditions les plus économiques. De là ces grandes installations, ce puissant outillage, soit pour arracher le charbon du fond de la mine, soit pour l'amener au jour, soit enfin pour l'embarquer lorsque l'on doit en faire l'expédition par voies navigables, et l'on sait qu'une partie très importante de la production est ainsi transportée aux lieux d'emploi.

Chevalets de mines.

Le dernier mot de la construction moderne du chevalet en fer paraît être donné par celui que la maison **Taza-Villain** vient de construire pour la fosse La Grange d'Anzin, dont le modèle au 10e existe à l'exposition d'Anzin et dont nous avons parlé déjà. Les allemands et les belges laissent le chevalet en plein air et n'abritent maintenant que la recette autour du puits à laquelle on donne le moins d'importance possible pour éviter les mouvements ordinaires du sol.

L'ensemble comprend donc, au niveau de la recette du puits, un bâtiment qui abrite la machine d'extraction, un chevalet élancé qui supporte les molettes et une charpente très simple qui recouvre la recette. Au rez-de-chaussée et au premier étage, se trouvent aménagées les dépendances d'une fosse, c'est-à-dire les bureaux, les magasins, la lampisterie, etc.

Ces constructions ont un caractère spécial et tout à fait industriel. Le fer y remplace partout le bois. L'ingénieur, s'inspirant des idées modernes des constructions en fer, a dû établir ses calculs de résistance de manière à répondre aux efforts multiples et considérables exercés par les machines sur chacune des pièces de sa construction. Il en résulte un édifice solide et bien raisonné dans toutes ses parties, d'une construction économique tout en étant élégante.

Le chevalet de la fosse La Grange se compose de quatre parties distinctes :

1° Clichage inférieur:

2° Partie verticale formant le prolongement du puits et formée de quatre montants verticaux croisillonnés entre eux;

3° Contrefiche placée obliquement dans la bissectrice de l'angle formé par le câble et l'axe du puits;

4° Campanile, à la partie supérieure.

La résultante ou composante des forces qui agissent sur les molettes, d'un côté, — de la traction des câbles qui vont à la machine, d'un autre côté, — et enfin de la résistance des cages qui montent et descendent dans le puits, — passe par la contre-fiche. C'est cette partie de la construction qui reçoit tous les efforts. Aussi a-t-on soin de former la contre-fiche de gros fers de 400 millim. sur 200 millim. solidement croisillonnés. Pour maintenir l'écartement de la contre-fiche, les sabots dans lesquels sont encastrées les extrémités des fers à ⌶ sont solidement reliés par de gros boulons avec le plancher de la recette.

Les quatre montants du chevalet reposent sur les quatre colonnes du clichage qui sont reliées à cette partie par le plancher de la recette. Un escalier ménagé sur la contre-fiche permet l'accès du campanile.

Ce chevalet pèse cinquante tonnes, y compris le clichage.

Chevalet d'Ostricourt. — Le même système de construction a été appliqué par la maison Vᵉ **Taza-Villain** au chevalet de la fosse n° 3 des mines d'Ostricourt.

Comme ce chevalet ne devait recevoir que des cages à quatre berlines superposées, la section en était beaucoup moindre que dans l'exemple précédent, et la construction plus légère. Il ne pèse que vingt-cinq tonnes.

Plans inclinés automoteurs

Les différentes transformations et les perfectionnements apportés au matériel d'extraction que nous venons de résumer, en augmentant la régularité et la vitesse de la marche des matériaux, avaient occasionné un effet assez inattendu, c'est que les produits du fond devenaient insuffisants pour alimenter les cages.

On obvia, d'abord, à cet inconvénient en employant un plus grand nombre d'ouvriers mineurs; mais en raison de la grande extension prise par l'industrie houillère, les ouvriers se firent plus rares, la main-d'œuvre augmenta; il fallut songer à créer un appareil de fond fournissant le moyen d'accumuler de plus grandes quantités de produits.

La solution de ce problème est donnée par l'appareil imaginé en 1861, par M. **Taza**, et qu'il a appelé ***plan automoteur*** (Fig. 15).

Les premiers appareils étaient à voie simple.

Un plan d'ensemble des trois dispositifs qui composent cet appareil et de leur position respective dans la galerie, va nous permettre de donner une description rapide, mais suffisamment nette de cet appareil. On peut voir un plan remarquable du

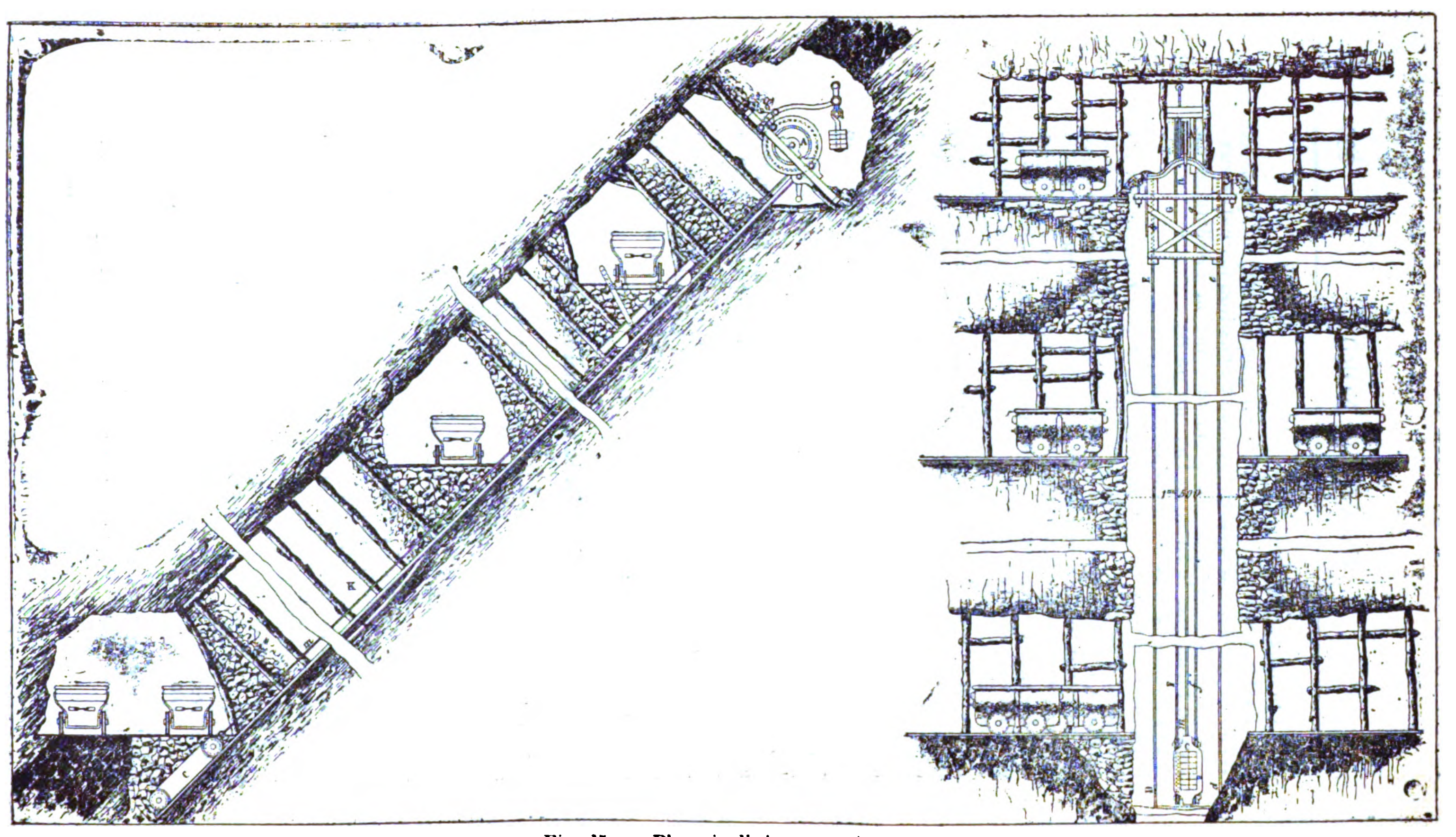


Fig. 15. — Plans inclinés automoteurs.

plan incliné des mines de Somorrostro, dans l'Exposition, qui nous occupe.

Le plan automoteur est formé essentiellement d'une galerie inclinée suivant la ligne de plus grande pente de la veine, assez large et assez haute pour la manœuvre des berlines.

Les trois dispositifs qui constituent l'appareil sont : le treuil A, le chariot porteur de berlines B, et le contrepoids C. Une corde *m n* réunit ces deux derniers.

Le plan incliné est muni de deux railways : l'un DE*de* destiné au passage du chariot porteur B, et l'autre FG*fg*, intérieur au premier, destiné au passage du contrepoids C. Une certaine longueur de ce dernier présente au milieu K du plan incliné *une concavité telle que le contrepoids puisse passer sous le chariot porteur*. Cette concavité peut même être supprimée en relevant les roues du chariot. L'appareil repose sur ce principe : que le contrepoids ou poids d'équilibre est égal à celui du chariot porteur, de la berline et de moitié du charbon que celle-ci contient.

Ces plans automoteurs suppriment donc les transports par montées obliques, et donnent une grande sécurité et une plus grande facilité aux *hercheurs* (meneurs de berlines), puisqu'ils voyagent toujours en ligne horizontale, au lieu de pousser ou traîner sur des plans inclinés, ce qui demande des hommes faits et vigoureux. Avec le plan automoteur on peut prendre des hercheurs parmi les jeunes gens de quatorze à dix-huit ans et employer des berlines de plus grandes dimensions sans qu'ils aient à en souffrir.

Ces plans automoteurs permettent encore de supprimer les cheminées de passage où les charbons se salissent et, par suite, deviennent inférieurs en qualité. Ils permettent l'exploitation sur de grandes relevées, diminuent le nombre des accrochages, permettent de supprimer au moins pendant plusieurs années les voies de chevaux, les retours d'air et l'entretien toujours coûteux de ces constructions. Enfin, lorsqu'on peut installer un plan automoteur au milieu d'une chasse, on peut extraire des deux côtés à la fois, ce qui augmente le produit, diminue les transports et cause une réduction considérable dans les frais d'entretien.

Grand plan automoteur de Somorrostro. — Une des constructions les plus importantes exécutées par la maison Taza-Villain pour le transport des minerais et qui se rattache, à certains égards, au sujet que nous traitons, c'est l'établissement du grand plan automoteur qu'elle a installé en Espagne, dans les exploitations de minerais de fer de la Société anonyme franco-belge des mines de Somorrostro.

Ce plan incliné n'est pas le premier travail de ce genre qui ait été établi ; mais il se distingue de ceux qui l'ont précédé par son importance, l'ampleur de ses proportions, et par l'application, sur une grande échelle, du frein à ailettes.

Ce plan a une longueur de 600 mètres. A sa partie supérieure, la pente est de 35 pour 100; à la partie moyenne, de 30 pour 100, et à la partie inférieure, de 25 pour 100. Il rachète une différence de niveau de 160 mètres environ. Il est en li-

gne droite et se compose de deux voies parallèles de un mètre.

La machinerie se compose d'un grand tambour de 5 mètres de diamètre, dont l'enveloppe, en tôle de 20 millimètres d'épaisseur, est supportée par trois forts croisillons en fonte. Celui du milieu est denté; il actionne un pignon calé sur l'arbre du frein à ailettes. Ce frein est formé de quatre ailettes droites en fer et bois de 2 mètres environ de largeur et 5 mètres de diamètre extérieur. Les deux croisillons extrêmes du tambour portent des jantes destinées à recevoir des freins à rubans solidaires disposés pour être manœuvrés à l'aide d'une transmission à une distance de 60 mètres par le machiniste qui se trouve à la tête du plan incliné.

Les deux câbles sont en acier, d'un diamètre de 40 millimètres. Pour assurer leur enroulement régulier sur le tambour, on a donné à ce dernier la forme de deux troncs de cône réunis à la base. Le tambour, situé à 60 mètres environ en arrière de la tête du plan, est supporté par deux solides massifs en pierre à une hauteur suffisante pour permettre en dessous la circulation des trains qui viennent se former en tête du plan.

Les extrémités supérieure et inférieure du plan ont été disposées de telle sorte que toutes les manœuvres d'arrivée et de départ des wagons s'accomplissent par l'effet même de la pesanteur.

Les wagons sortant de la mine arrivent en tête du plan où ils vont former les trains. Un train se compose de douze wagons d'une contenance de 2 tonnes de minerai chacun. Dès que le train, retenu momentanément par un taquet, se met en marche, le frein à ailettes fonctionne, lentement d'abord, développant une faible résistance. Le mouvement de l'air s'accélérant, la résistance augmente considérablement, et, au bout de peu d'instants, le mouvement de descente devient *absolument* uniforme.

Les dimensions du régulateur ont été calculées pour assurer au train descendant une vitesse de 3 mètres par seconde, qu'il ne peut dépasser. Cette rapidité de descente correspond à un mouvement de rotation du régulateur ou frein à ailettes de 90 tours par minute.

Les 600 mètres du plan sont franchis en trois minutes environ. Les manœuvres de chaque extrémité du plan demandent trois minutes : on voit que les trains peuvent se succéder de six en six minutes, soit dix trains à l'heure.

Chaque train portant 24 tonnes de minerai, le rendement du plan pour 10 heures de marche sera donc de 2.400 tonnes. Ce débit pourra facilement être porté à 2.800 tonnes en augmentant le nombre de wagons par train.

Le frein à ailettes offre les avantages principaux suivants : il supprime le frottement continu des freins à rubans qui amène toujours l'échauffement et l'usure rapide des sabots ; — il assure une régularité *parfaite* du mouvement ; — il peut, et c'est un *avantage énorme*, se régler sur place selon les conditions de fonctionnement de l'appareil, par l'addition ou la suppression de planches aux ailettes.

Le succès du frein à ailettes dans cette installation a été si

complet qu'il a rendu superflu, dans les conditions ordinaires de marche, l'emploi des freins à rubans que l'on avait placés par précaution de chaque côté du tambour: on a donc ainsi obtenu une machine colossale, fonctionnant seule et se réglant elle-même, sans l'intervention d'un machiniste.

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que cet appareil, sorti parfait de tous points de l'imagination de son auteur, et exécuté avec une grande perfection, a fonctionné dès le premier jour sans tâtonnement, et qu'il n'a cessé depuis lors de donner pleine et entière satisfaction.

Le minerai, descendu du plan est chargé sur des wagons de 7 tonnes, également construits par la maison Ve Taza-Villain, pour être conduit aux estacades d'embarquement à 7 kilomètres du pied du plan, sur les bords du Rio-Nervion.

Transport de minerais par chaîne flottante

Pour épuiser tout ce qui est relatif au transport des minerais et montrer que tous les modes et systèmes ont été étudiés et construits avec succès par la maison veuve **Taza-Villain**, il nous reste à mentionner l'installation curieuse qu'elle a exécutée sous la direction et d'après les indications de M. **Brüll**, ingénieur civil, Directeur des mines de fer d'Aïn-Sedma, en Algérie.

Il s'agissait de trouver un mode de transport suffisamment économique pour livrer le minerai aux usines métallurgiques.

Ces minerais devaient être embarqués dans une baie, mais la hauteur à descendre était de 706m,65 sur 7.160 mètres avec une pente moyenne de 0,0975 par mètre, et il y avait douze ravins profonds à traverser.

Une estacade en fer de 160 mètres devait amener le minerai jusqu'au-dessus du navire.

Ce travail à été exécuté avec un rare bonheur par la maison Taza-Villain. Des photographies appendues aux cloisons de l'Exposition, rendent un compte exact de cette installation.

Cheminées en tôle des aciéries de France.

Quatre cheminées en tôle de 50 mètres de hauteur, 3m80 de diamètre à la base et 3m30 au sommet, ont été faites par la maison **Taza-Villain** pour les aciéries de France.

C'est une construction assez curieuse: 20 viroles de 2m50 formées de 6 tôles chacune et un socle en fonte, voilà l'appareil. En bas, tôles de 12m, au sommet 8m. Cette cheminée pèse 70 tonnes dont 54 pour le fut en tôle, et 16 pour le socle. Tous les appareils nécessaires à la vérification, visite, réparation de ces cheminées sont ménagés avec le plus grand soin.

Caissons et cloches à dérochements.

C'est à la suite de ses relations, et aussi en raison de la qualité de membre de la Société des ingénieurs civils et d'ancien

élève de l'Ecole centrale, que M. **Malissard-Taza** eut la bonne fortune d'entrer en relations avec M. **Hersent**, le célèbre entrepreneur bien connu pour les grands et remarquables travaux qu'il a exécutés à Vienne, à Anvers, à Saint-Nazaire, à Cherbourg, à Brest, etc., et qui est actuellement chargé de l'exécution du port de Lisbonne. C'est à l'écluse de chasse de Honfleur que la maison Ve **Taza-Villain** fit pour M. **Hersent** son premier travail : c'était un caisson de 42 mètres de long sur 5 mètres de large.

Depuis cette époque, M. **Hersent** a acquis un renom et une autorité incontestables pour l'établissement des fondations par caisson à l'air comprimé ; et toujours il a confié à la maison Vve **Taza-Villain** la construction de la plus grande partie de ses caissons.

Pour ne citer que les principaux travaux où cet habile ingénieur réclama la collaboration de la maison Vve **Taza-Villain**, nous mentionnerons :

Les caissons du pont de Cadillac (Gironde);

Les caissons des ponts de la ligne de Crest à Dié;

Les caissons de la grande grue du port de Lorient;

Les caissons de la ligne de Cahors;

Et, tout récemment encore, la construction de tous les caissons, au nombre de trente, nécessaires à la reconstruction des quais de Dunkerque.

La maison **Vve Taza-Villain** exécutait en même temps un grand nombre de godets de drague et de débarquement. Ce matériel est tout à fait entré dans les spécialités de la maison, qui possède l'outillage et le personnel nécessaires pour forger les tôles spéciales et les cornières de ces appareils. Aussi la maison était-elle tout naturellement préparée lors de l'adjudication des godets de Panama, ainsi que des wagonnets que nous avons décrits dans le chapitre premier.

M. **Hersent** commanda aussi à la maison Vve **Taza-Villain** des margotats, des bateaux en fer et en acier d'une construction très légère et en même temps très solide.

C'est enfin à cette maison que M. **Hersent** confia les cloches plongeantes qu'il a imaginées en 1878 pour exécuter les dérochements sous-marins.

La première application de ces remarquables engins a eu lieu au port de Brest.

Barrages mobiles du canal de l'Est

Ces barrages sont construits dans le système **Poirée**. Ce système, maintes fois employé déjà, a surtout été appliqué sur une très grande échelle au canal de l'Est. Ainsi, dans la section comprise dans le département des Ardennes, il n'a pas été exécuté moins de vingt-trois barrages, qui ont exigé près de 2 700 fermettes.

Un barrage à fermettes consiste essentiellement en un rideau d'aiguilles en bois appuyant leurs pieds dans la rainure d'un radier en maçonnerie, généralement peu élevé au-dessus du fond de la rivière, et leurs têtes contre des barres cornières

supportées horizontalement par des cadres en fer auxquels on a donné le nom de « fermettes ».

Ces fermettes sont elles-mêmes entrelacées en arrière de la barre d'appui des aiguilles, au moyen de cornières mobiles, et supportent une passerelle de service généralement en bois.

Une fermette a la forme d'un châssis trapézoïdal, dont la partie inférieure est un essieu en fer rond, aux extrémités tournées sous forme de tourillons; des cornières et fers en ⊔, assemblés entre eux avec des goussets, complètent la pièce principale du barrage (Fig. 16).

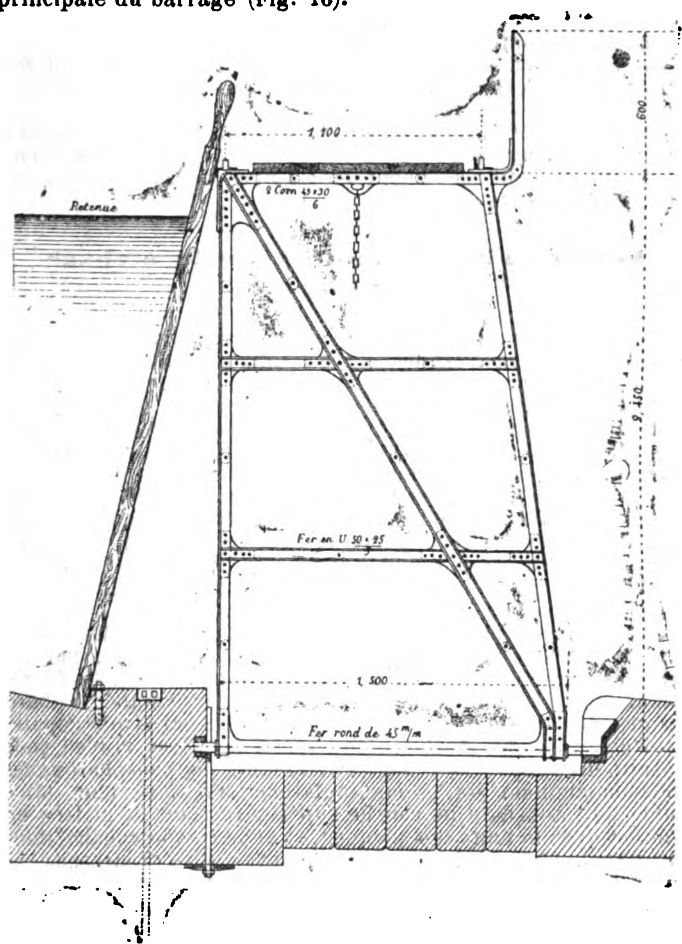


Fig. 16. — Barrages mobiles du canal de l'Est.

En cas de crue, toute la partie supérieure au radier maçonné disparaît, afin de laisser aux grandes eaux le plus

grand débouché possible sans obstacles. Cette manœuvre s'exécute en quelques heures par l'enlèvement des aiguilles, puis du pont de service et des barres de réunion des fermettes, et enfin par l'abattage de ces fermettes qui se couchent dans une chambre ménagée dans le radier.

Une ligne télégraphique relie tous ces barrages et permet de transmettre aux barragistes les instructions nécessaires pour assurer en temps utile la manœuvre des engins mobiles et à ceux-ci de correspondre entre eux pour se prévenir des moindres incidents intéressant le batelage. Ce télégraphe est également mis à la disposition des mariniers et des expéditeurs ou destinataires, si besoin est.

La maison Ve **Taza-Villain** a construit, en 1877, un lot important de ces fermettes destinées aux barrages compris entre Mézières et Givet.

La maison Ve **Taza-Villain** a également exécuté des ponts en arc, des ferrures d'écluses. Les portes tout en fer, du canal de Liévin, sortent également des ateliers de construction de Mme Ve **Taza-Villain.**

Four à sole tournante pour le séchage des phosphates

La petite commune de Beauval, située dans l'arrondissement de Doullens, est le centre d'importantes exploitations de phosphates très riches, recherchés par les agriculteurs.

Ces exploitations qui n'existent que depuis peu d'années, ont donné naissance à de nombreuses usines, qui ont organisé des chantiers et des outillages pour l'extraction et le traitement des sables phosphatés.

Les phosphates, après leur extraction, doivent, pour être en état d'être bien vendus, subir diverses préparations, dont la première et la plus importante est le *séchage*. Leur teneur en eau peut varier de 8 à 24 pour 100 du poids total et ils doivent être livrés complètement secs ou n'en contenant plus que 1 à 2 pour 100.

Actuellement, pour obtenir ce résultat, on sèche les sables sur de grandes aires planes en fonte qui reçoivent, par de longues gargouilles ou carneaux, le rayonnement de foyers chauffés à la houille. Cette façon de procéder demande d'abord de grandes surfaces pour étendre les sables parce que l'épaisseur de la couche sur les plaques doit être très faible; puis ensuite un temps assez long pour obtenir des phosphates secs indépendamment de la manipulation qu'il faut leur faire subir en retournant la couche supérieure pour la mettre en contact avec la fonte des plaques et remettre la couche inférieure à la place de la précédente, c'est-à-dire au-dessus.

Ces considérations ont amené à chercher un moyen de séchage plus économique et moins encombrant. M. **Wurgler,** professseur à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, a eu l'heureuse idée d'appliquer au séchage des phosphates, le four à sole tournante de **Biétrix**, qui est employé avec succès aux mines d'Anzin pour le séchage des charbons.

Ce four, de forme circulaire, est mu mécaniquement et réglé

de manière à sécher et distribuer le sable d'une façon presque automatique.

Il est composé d'une sole ou plaque de fonte tournante montée sur un arbre vertical qui repose dans une crapaudine. Le sable descend sur la sole en passant par la tubulure verticale placée à la partie supérieure, où il est amené venant du dehors, par des wagonnets qui le culbutent dans une trémie, et de là dans une hélice transporteuse qui le déverse à son tour dans la tubulure centrale. Le sable, une fois sur la sole, tourne avec elle, s'étale, et est dévié par le moyen de raclettes attachées à des arbres fixés à l'intérieur et à l'extérieur du four. Il y a également un jeu de raclettes spéciales nommées *persiennes*, qui, par leur inclinaison règlent la sortie des phosphates, en en laissant passer plus ou moins, suivant les besoins.

Ce four, dont la voûte surbaissée est analogue de forme a celle des fours à réverbère, est chauffé par son propre foyer, qui est séparé de la sole par un autel en briques réfractaires.

A la sortie du four, les phosphates, secs mais chauds, sont reçus dans une hélice transporteuse, dont la cuve est munie d'une enveloppe qui permet d'établir un courant continu d'eau froide, afin de refroidir les sables le plus possible. De là, ils sont blutés une première fois dans un trommel; puis ils passent dans un broyeur et sont remontés par une chaîne à godets dans d'autres bluteries, à la sortie desquelles une partie, la plus fine, est directement conduite à l'ensachage, et l'autre, plus grosse, passe dans des meules pour subir une dernière pulvérisation avant d'être ensachée à son tour.

Ce four fonctionne actuellement et donne les meilleurs résultats.

L'application du four Biétrix au séchage des phosphates constitue donc une innovation heureuse qui est appelée à faire une révolution dans cette industrie du traitement des phosphates.

Historique

Pour compléter comme nous nous en sommes fait une règle toujours, l'étude des ateliers **Malissart — Taza Villain** donnons un aperçu historique de cette remarquable maison.

Nous allons voir apparaître du reste, à ses débuts, un de ces facteurs puissants qui, si l'on va au fond des choses, se retrouve dans toutes les grandes affaires, je veux parler d'une impulsion première énergique, intelligente et modeste, Qu'on recherche, en effet, dans l'origine de toutes les grandes forges françaises, on y verra un fils de ses œuvres ne dédaignant point comme **Petin**, comme **Gaudet**, comme **Marrel**, de s'emparer d'un marteau ou d'une pince pour donner le bon et sain exemple du travail. M. **Villain**, le *père Villain*, comme on a dit longtemps, fut de cette école des grands pionniers.

Ce fut en 1848 qu'il fonda la maison actuelle, au moment même où la Compagnie des mines d'Anzin venait de décider l'emploi de la berline en fer en remplacement de la berline en bois. Habile forgeron et homme d'un jugement sûr, allié à une grande énergie, **Villain** s'occupait surtout alors de la fabrica-

tion des formes à sucre. Il n'hésita pas, audacieux et avisé en même temps à créer un atelier spécial en vue de la construction desberlines métalliques. Grâce à son habileté, à l'outillage perfectionné qu'il créa et au personnel qu'il forma, il réussit à construire ces berlines à des prix très inférieurs à ceux des Compagnies minières elles-mêmes, et contribua ainsi pour sa part, à étendre de plus en plus l'emploi des berlines en fer. La maison allait désormais grandir sans interruption.

En effet, en 1855, lorsque M. **Taza**, ancien élève de l'école des Arts et Métiers de Châlons, qui avait été le collaborateur, à Denain, de M. **J. Cail**, épousa la fille de M. **Villain**, il fut associé aux opérations de son beau-père. Il augmenta considérablement les établissements. A l'atelier de chaudronnerie, il ajouta les forges et les ateliers d'ajustage. C'est lui, en un mot, qui donna à cette entreprise le développement scientifique qu'elle comportait et qui l'a placée au premier rang parmi les établissements de construction du nord de la France, rang qu'elle occupe encore aujourd'hui.

Comme tout, dans l'industrie et dans la science s'enchaîne, suivant des lois que l'intelligence consiste à ne pas enfreindre, M. **Taza** après les berlines, aborda la construction des cages d'extraction, des taquets, des chevalets en fer et, en un mot, de tout l'outillage des mines; un grand nombre des puits du Nord et du Pas-de-Calais ont été outillés et aménagés par lui. C'est M. **Taza** qui entreprit, sur une grande échelle, la construction des *parachutes* de cages d'extraction. C'est lui encore, il faut le répéter sans cesse, qui réalisa de grands perfectionnements dans le matériel des mines, en vue d'assurer la sécurité du personnel. Son nom est resté attaché à un parachute de son invention dont sont munies beaucoup de Compagnies houillères.

Sous sa direction intelligente et énergique la maison étendit logiquement sa spécialité toujours si tenacement conservée du matériel de transport de mines et aborda la construction des grands wagons à houille tout en fer, qui offrent une grande variété comme système au point de vue des facilités de déchargement.

On le voit, au père **Villain** opiniâtre et fin, le développement de l'affaire avait imposé le choix d'un collaborateur plus théorique, M. **Taza**. Ce dernier comprit qu'avec les données nouvelles de la science, avec les calculs de résistance et les progrès métallurgiques il fallait toujours viser plus haut. Aussi, en 1876, M. **Taza**, à son tour, intéressa à la maison son gendre M. **Malissard**, ingénieur des arts et manufactures (ancien élève de l'Ecole centrale), qui avait été ingénieur aux usines du Creuzot et avait passé quelques années à l'étranger comme ingénieur et constructeur de chemins de fer. M. **Malissard** était donc, par ses études et par ses travaux anterieurs, dans les meilleures conditions pour devenir le collaborateur le plus utile de son beau-père. Il profita des nombreuses relations que les hautes positions successives qu'il avait occupées lui avaient acquises, pour augmenter et élargir le champ des entreprises de la maison **Taza-Villain**. Aux travaux des mines, il fit adjoindre les travaux publics. La maison aborda la construction des charpentes en fer, des grands ponts et compta bientôt au

nombre de ses clients M. **Hersent**, le célèbre entrepreneur de travaux publics, pour le compte duquel elle exécuta la construction des grands caissons métalliques et des cloches plongeantes à air comprimé pour travaux de dérochements, imaginés par cet habile ingénieur. Enfin M. **Malissard** suivant la tradition de progrès de sa maison entreprit des travaux importants pour la Compagnie universelle du Canal interocéanique de Panama, pour la Société des mines de Somorrostro, etc ,etc.

Depuis la mort de M. **Taza**, survenue en 1883, l'établissement, qui est au nom de *Mme veuve Taza-Villain*, est géré par M. **Malissard-Taza**.

On voit, par le rapide historique que nous venons d'esquisser ici, que les établissements dont nous avons entrepris l'étude ont, en quarante années, appartenu à une même famille; et l'on comprend qu'il résulte de ce fait même une continuité de vues fécondes et le succès de travaux, d'études et de perfectionnements poursuivis avec suite et dans un même esprit.

Etablissements

L'établissement de Mme veuve **Taza-Villain** est construit sur un terrain occupant une surface de plus de deux hectares et situé au milieu de la ville d'Anzin, à proximité des houillères de la Compagnie des mines d'Anzin, des forges et des hauts fourneaux d'Anzin, prés des gares de Valenciennes, de Raismes et Beuvrages (ligne du Nord), et de la gare du chemin de fer de la Compagnie d'Anzin, se reliant à la gare du Nord à Somain.

De cette manière, les établissement de Mme veuve **Taza-Villain**, sont reliés avec les ports de Dunkerque et d'Anvers, qui sont dans son voisinage, et avec tout le réseau européen. Ils sont donc admirablement situés au point de vue de l'exploitation.

La surface couverte des ateliers est de 4,000 mètres carrés environ.

L'*atelier des forges* est muni de deux marteaux-pilons à vapeur de 1,000 kilogrammes, de 40 feux de forges, de 3 ventilateurs, d'une quantité de grues suffisantes et convenablement placées pour le service des foyers.

L'*atelier de chaudronnerie* est également bien outillé. Il est couvert sur une surface de 1,500 mètres carrés et parfaitement aménagé pour la construction des grands ponts et des grosses charpentes. Il possède quatre grosses poinçonneuses, une forte cisaille, deux petites poinçonneuses, une machine à chanfreiner, cinq machines à percer, un four à réchauffer les tôles, trois machines à cintrer les tôles, une machine a dresser les cornières et les fers spéciaux dont l'industrie fait actuellement un si fréquent usage.

L'*atelier d'ajustage* est muni de trente étaux, de 12 tours divers, tours à fileter et gros tours en l'air pour travailler les plaques tournantes, 2 mortaiseuses, 2 fortes radiales, 1 étau-limeur, des raboteuses, taraudeuses, plates-formes de montage, etc. Cet atelier, comme le précédent d'ailleurs, possède tous les appareils de levage nécessaires, grues et ponts-rou-

lants, pour la manœuvre des plus grosses pièces de charpente ou de machines.

Il y a en plus un *atelier de montage* pour les ponts et les grandes fermes.

L'établissement possède encore un *atelier de menuiserie* complètement outillé; — un hangar avec calorifère pour le séchage des bois, disposé comme ceux que la Compagnie des chemins de fer du Nord emploie pour la construction des wagons en bois; un dépôt pour les modèles étiquetés, numérotés et répertoriés avec soin; — des bureaux convenablement appropriés; — des archives, etc.; — un magasin de métaux et de matières premières; — enfin, il vient d'être annexé à l'établissement un *atelier de galvanisation*.

La force motrice nécessaire à la marche de ces divers ateliers est fournie par 2 machines de la force de 30 chevaux-vapeur, avec 2 générateurs tubulaires.

Ces différents ateliers sont reliés entre eux par des voies ferrées; ils sont munis de l'outillage le plus complet, le plus nouveau et le plus perfectionné en vue des travaux à exécuter, ils sont bien aérés, bien ventilés et dans les meilleures conditions hygiéniques pour la santé et la sécurité des ouvriers. Enfin, ils sont disposés dans un ordre méthodique, de façon à éviter, autant que faire se peut, le retour des marchandises et des différentes pièces par les mêmes voies, pour éviter les fausses mains-d'œuvre, les manutentions inutiles et diminuer ainsi, dans la mesure du possible, le prix de revient.

Personnel

Les établissements de Mme Ve **Taza-Villain** occupent actuellement plus de deux cents ouvriers, dont une grande partie est logée dans une cité ouvrière composée de trente-deux maisons, et qui est la propriété de Mme Ve **Taza-Villain**.

Ils sont liés entre eux par des institutions philanthropiques, telles que caisse de secours, caisse de retraite, dotées par la maison même.

Un grand nombre d'ouvriers font partie de l'orphéon Saint-Éloi, créé par l'établissement.

Ce qu'il y a de bien remarquable et ce que nous sommes heureux de constater, c'est l'esprit d'union qui relie à la famille **Taza-Villain** tous ses ouvriers, dont beaucoup comptent plus de trente années consécutives de travail dans cette honorable maison. Il semble que patrons et ouvriers ne forment qu'une seule et même famille. Cette union, cette sympathie dévouées, se manifestent chaque année à la Saint-Éloi. Ce jour-là, après leur travail, les ouvriers apportent des fleurs, des plantes au Directeur, qui les invite à une soirée et à une collation dont l'éclat est rehaussé par l'orphéon Saint-Éloi. Toute la famille assiste à cette réunion.

Dans ces moments de trouble que nous traversons, où tout lien semble brisé entre patrons et ouvriers, où la question sociale s'impose et réclame impérieusement une solution, il est consolant de voir ces mœurs patriarcales qui, malgré le temps et l'esprit moderne, sont restées vivaces dans cette maison.

Cela fait le plus grand honneur à la famille **Taza-Villain**, car elle témoigne de sa grande sollicitude pour le bien-être de ses ouvriers; cela fait également honneur aux ouvriers eux-mêmes qui viennent, chaque année, donner à leurs chefs ce témoignage non équivoque de reconnaissance et de dévouement.

*
* *

Il faut le dire bien haut, ces immenses résultats sont dus en grande partie à ce que cette maison **Taza-Villain** est restée depuis près d'un demi-siècle dans une même famille, et que les différents directeurs qui se sont succédés ont continué l'œuvre commencée par l'aïeul en s'inspirant de son esprit, et en apportant à l'augmentation des affaires — nécessitant un agrandissement correspondant des usines — un esprit de suite et une volonté énergique unis à de fortes études préparatoires et une haute intelligence. Ils sont dus en partie à cette organisation puissante, à cette discipline à la fois sévère et paternelle qui a maintenu dans son intégrité l'autorité du commandement et appelé la confiance du travailleur. Ils sont dus enfin à cette haute et intacte réputation de probité et de bonne et loyale exécution que cet établissement s'est acquise dès l'origine et que les directeurs ont toujours eu à cœur de lui conserver.

C'est ce qui explique comment, au milieu de la crise métallurgique la plus longue et la plus intense que l'industrie ait traversée depuis un demi-siècle, la maison Ve **Taza Villain** n'a pas un instant arrêté, au contraire, ses relations et le nombre des spécialités étudiées, n'hésitant pas, à chaque occasion nouvelle, à prendre le problème de haut, à s'outiller largement, à affronter les solutions grandes et hardies, qui, presque toujours, sont les plus fructueuses et les plus économiques.

Oui, la suite dans les idées, la discipline inflexible mais paternelle, le culte du progrès et, disons le, un amour-propre bien français, consistant à faire beau et bon, qui finit par nous conquérir l'étranger; voilà les secrets de la prospérité des établissements **Malissard Taza-Villain**.

Jamais ces ateliers n'avaient participé aux grandes luttes des exhibitions internationales.

Ils s'y sont affirmés en 1889 par un coup de maître. Ils représentent seuls la grande construction dans la classe des mines et le basculeur de Marles est un des rares appareils originaux de l'Exposition.

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

HAUTS-FOURNEAUX, FORGES & ACIÉRIES

De Denain-Anzin

LE GRAND MODÈLE DE DENAIN-ANZIN

La Société de Denain-Anzin a tenu à donner au public de l'Exposition un modèle complet de son installation de hauts-fourneaux.

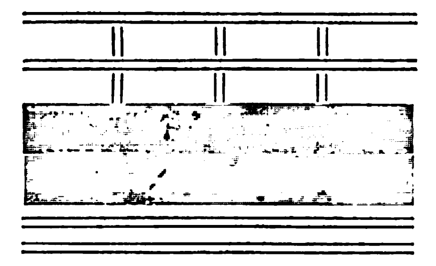
Qu'on se figure dans la classe 48, galerie des machines, derrière les mines du Pas-de-Calais, un modèle représentant quatre hauts fourneaux avec les annexes, les détails les plus minutieux, jusqu'à la distribution du gaz !

Donnons une idée rapide de ce modèle si intéressant et partons de l'arrivée des matières premières. C'est dans l'ordonnance générale de ces installations où toute fausse main-d'œuvre doit être évitée, que l'on voit se révéler l'esprit d'organisation et d'économie qui fait les affaires bien menées.

Comme dans toutes les grandes manipulations industrielles, il faut distinguer trois choses :

1° Les arrivages de matières premières;
2° La transformation ;
3° Le départ des matières ouvrées et des déchets;
4° La possibilité de pouvoir s'étendre presque indéfiniment par côté sans toucher à l'économie totale de la classification.

Eh bien l'usine de Denain-Anzin est tout entière basée sur ce principe théorique. On en jugera par le croquis ci-contre :



Voie ferrée en estacade
Arrivée des matières.
id.

Plate-forme de transformation,
Souffleries, Hauts-Fourneaux,
Withwells, halles, etc,

Départ des fontes
et des laitiers.

Examinons chacune de ces parties intéressantes si simples dans leur disposition générale.

Arrivage des matières premières. — L'arrivage des matières premières se fait par deux voies ferrées portées au-dessus du sol sur poutrelles, par des cloisons en briques ménageant des compartiments pour l'emmagasinement des différentes matières premières, coke, minerais de fer et castines.

Il y a trente de ces compartiments (capables chacun de contenir le chargement d'un navire) qui, remplis, par la chute des matières provenant du déchargement des wagons supérieurs peuvent servir à l'alimentation de ces énormes consommateurs qu'on nomme hauts-fourneaux.

Au pied des compartiments, sur le sol, un peu en contrebas, courent d'abord, une petite voie centrale et deux voies latérales destinées au mouvement des vagonnets qui doivent conduire au monte charge les différents mélanges de minerais, coke et castines puisés savamment selon les ordres du chef de fabrication dans les différents compartiments d'approvisionnement.

Massif des hauts-fourneaux. — Ces petites voies perpendiculaires aux estacades (voir croquis), pénètrent sous l'immense massif des hauts-fourneaux que nous allons décrire maintenant.

Sur cette gigantesque plate-forme crénelée sur tout son pourtour comme un château-fort, à laquelle on accède par une rampe latérale en pente douce comme une rue, sont d'abord alignés parallèlement aux voies dont nous avons parlé, les appareils à air chaud et la cheminée au centre.

Ainsi, deux lignes de chemin de fer à estacade, puis une troisième ligne supérieure sur la plate-forme, de dix tourelles de Whitwell, séparées en deux groupes de cinq par la gigantesque cheminée. Au milieu de chaque groupe l'une des tourelles porte un escalier tournant qui permet d'atteindre à la partie supérieure des dites tourelles, lesquelles communiquent toutes entre elles audessus par des passerelles pour la visite.

L'air soufflé dans ces appareils vient de dessous le massif de la plate-forme où sont les machines soufflantes, et c'est merveille de voir tous ces coudes alignés émerger du massif, puis pénétrer par la base des dix tourelles après que le courant d'air a été réglé par les soupapes vannes.

L'air ainsi insufflé se chauffe alors en passant dans les appareils et sort ensuite par une conduite longitudinale. On envoie alors à chaque haut-fourneau situé derrière ses Whitwell, un branchement de conduite d'air chaud, rectiligne d'abord, puis qui l'embrasse circulairement ensuite au niveau des étalages, distribuant le vent par des buses descendantes aux cinq tuyères.

Voilà pour l'air chaud.

Hauts-fourneaux. — Derrière les estacades, derrière l'enfilade des appareils Whitwell, en quatrième ligne, enfin, viennent les quatre hauts-fourneaux, séparés en deux groupes jumeaux par une immense cour centrale où l'on peut emmagasiner au besoin les gueuses de fonte.

Entre chaque groupe conjugué se trouve un monte-charges élevant d'un seul jet, du niveau le plus bas (à travers le mas-

sif de la grande plate-forme), les petits wagonnets qui viennent des estacades chargés des lits de fusion et pénètrent sous le massif, ainsi que nous l'avons indiqué.

Une passerelle forme T avec le monte-charge et va à droite et à gauche au gueulard des hauts-fourneaux qu'elle dessert.

Halles de coulée. — En cinquième ligne, au pied des hauts-fourneaux s'étend une gigantesque et longue halle de coulée, sur toute la façade, destinée à abriter toutes les manipulations de la fonte et du laitier.

C'est d'abord, pour la fonte, la faculté de la couler à la sortie du haut-fourneau en saumons innombrables moulés en creux préalablement dans le sable.

Ou bien si l'on veut, on peut directement, par une simple rigole, amener la fonte en fusion au bord du parapet du grand massif en maçonnerie qui porte les hauts-fourneaux.

Là par les voies de chemin de fer que nous avons mentionnées et qui sont au niveau du sol, c'est-à-dire fortement en contrebas, on peut amener des trucs portant des poches qui peuvent contenir toute une coulée et cette coulée peut aller où l'on veut, aux Bessemer, à l'aciérie, aux fours Siémens, etc.

Il y a enfin une dernière question, celle des laitiers.

Elle a été résolue très élégamment par Denain-Anzin.

Les laitiers coulent dans une fosse demi-circulaire où arrive un fort courant d'eau froide. Ils tombent ainsi dans un milieu à une température relativement très basse et se divisent en grains assez peu volumineux. Un appareil dragueur des plus simples vient prendre d'une façon continue au fond les laitiers divisés et une grue les fait passer pardessus le parapet du massif et les laisse tomber dans les wagons qui les emmènent.

Ainsi, nous venons, en examinant le modèle, d'assister à toutes opérations principales de la fabrication de la fonte.

Tout le talent des ingénieurs de Denain-Anzin a consisté à distribuer toutes les manipulations suivant les lignes parallèles que nous venons de décrire :

Ligne d'arrivage de matières premières;
Ligne des appareils à air chaud;
Ligne des hauts-fourneaux;
Ligne de coulée;
Ligne de départ des fontes et des laitiers.

Les visiteurs les moins versés dans les arts métallurgiques comprennent admirablement l'économie de ces gigantesques opérations où la main-d'œuvre n'intervient guère que dans le chargement des lits de fusion et des fontes et laitiers. Le reste est conduit par quelques spécialistes émérites uniquement.

Nous ne saurions assez féliciter les metteurs en œuvre de ce plan grandiose et simple. Disons en terminant qu'il a l'avantage d'être extensible à volonté, à droite et à gauche, il n'y a qu'à prolonger les cinq lignes dont nous venons de parler pour augmenter encore l'importance de ce merveilleux établissement.

DENAIN AU PAVILLON DU NORD

Dans la classe 41 les aciéries de Denain-Anzin ont une exposition spéciale de leurs produits.

Un pavillon d'une élégance remarquable abrite les forges du Nord. Il est situé à droite de la porte Rapp, en entrant, derrière les Beaux-arts.

Tout d'abord dans une vitrine à baldaquin qu'entoure une tablette élégante, sont tous les produits délicats de l'aciérie. Nous allons les passer en revue.

Cylindre dégrossisseur

C'est d'abord au centre, sous la vitrine, et au sommet de la pyramide tronquée qu'elle abrite, un cylindre dégrossisseur pour petit train. Un trèfle et 2 tourillons, 4 cannelures sont ajustés et tournés pour montrer l'intérieur du métal. Le reste est brut pour laisser voir la surface de l'acier moulé.

Le métal est, en effet, remarquablement homogène. La spécialité des cylindres de laminoir est pendant assez longtemps revenue aux anglais. Il est temps de les déposséder complètement. Denain a déjà fait les trois quarts du chemin.

Billettes

Sous le cylindre, on remarque des cassures de billettes en fer homogène doux, vraiment parfaites, des billettes en acier pour ressorts de sommiers qui présentent un grain, non pas plus homogène, mais plus fin, naturellement. Puis des cassures de billettes en acier doux de dix sur douze pour construction mécanique, des cassures de ressorts rainurés trempés et recuits pour chemin de fer. On s'imagine difficilement à quel point le grain de ces cassures est homogène et fin.

Tout à côté sont les billettes d'acier pour la fabrication des dits ressorts dont le grain est évidemment plus gros et plus brillant, comme toujours, avant le travail.

Ronds, Tôles, Plats, etc.

Sur la première face de la pyramide tronquée qui supporte le cylindre de laminoir et les billettes, nous remarquons une infinité d'objets plus intéressants les uns que les autres.

Tôles. — Ce sont d'abord les barrettes d'essai des tôles de 12 millimètres d'épaisseur en fer homogène doux qui ont donné en long et en travers aux essais les chiffres suivants extrêmement remarquables.

Résistance par millimètre carré 36 kilos. — En long, allongement, 26,5, en travers 25.

Fer rond. — En-dessous, deux essais de fer rond de 18 millimètres donnant une résistance de 34,7 et un allongement de 28 et 30; un rond de 20 millimètres tourné à 18, en fer homogène donne 34,8 et 25 allongement.

Métal travaillé. — Puis à la suite viennent tous les tours de force que l'on peut réaliser avec le fer. — Rond de 20 millimètres façonné à chaud en tire-bouchon, en carré, en rond, etc.

— Carré de 50 millimètres percé à 16 millimètres sur les deux côtés et mandriné à chaud. Rivet avec tête écrasée à froid. — Plat de 50 × 15 percé d'abord d'un trou de 16 millimètres, fendu à la tranche et replié en une seule chaude. (Les 4 trous ont été percés avant le refroidissement.) Rivet façonné à chaud, tête aplatie, puis relevé à angle droit, à froid, de façon à former une coupe. Les essais sur une tôle de 10 millimètres sont encore plus amusants. Un coin est replié à froid, un coin tranché et replié à froid, un coin poinçonné à froid de 50 trous carrés laissant entre eux de minces cloisons de métal, un dernier coin percé est mandriné en lunette à chaud — que sais-je ? Il y a encore une tôle de 3 millimètres d'épaisseur emboutie à chaud, collerette relevée comme un petit chapeau à haute forme, un plat de 50 × 20, fendu à coups de tranche sur toute la longueur et replié ensuite en spirale ; un plat de 50×15 replié en une seule chaude. Les 4 trous sont percés avant le refroidissement. Un plat primitivement percé d'un trou de 16 millimètres amené à 30 millimètres et replié en une chaude.

Il semble que pour subir toutes ces manipulations on a eu affaire à un métal malléable comme le plomb et ces tours de force du forgeron paraissent n'avoir rien coûté comme travail, tant le métal semble peu craquelé doux et docile.

Sur la tablette correspondante et en dehors de la vitrine, les tours de force continuent sur des objets plus gros, jusqu'à un dôme, à l'angle, d'un diamètre de 320 millimètres et 330 de hauteur, embouti dans une tôle de 10 millimètres d'épaisseur et poli. C'est une pièce étonnante.

Aciers moulés et trempés

En tournant sur la petite face suivante du rectangle formé par la tablette et la pyramide tronquée sous la vitrine, on peut observer tous les produits en acier moulé ou trempés.

D'abord, à l'intérieur, des objets finis, limes, plates de 29 sur 11 et de 25/10; un essai très intéressant, deux clefs à écrous brutes, des cassures de lingot de 10/10 en acier de moulage trempé à l'huile et un autre recuit. Des limes cassées, laissant voir un grain merveilleux de finesse.

Sur la tablette correspondante en dehors, des coussinets de toutes sortes moulés, une cassure après la trempe pratiquée dans une bigorne moulée, enfin des lingots de 10/10 en acier de moulage naturel.

Notons encore comme tour de force, à l'angle de droite un autre dôme de 370 mill. de diamètre et d'une hauteur de 650 mill. embouti dans une tôle de 10 mill. d'épaisseur; la pièce est brute et extrêmement remarquable. Elle donne encore la notion d'un métal se travaillant absolument comme du plomb.

Tubes et Fers

La grande face opposée de la pyramide sous la vitrine, en tournant toujours de gauche à droite nous montre ainsi que la tablette correspondante, les objets en fer. C'est d'abord sous

les vitrines, un nœud simple, prodigieux, fait avec un rond de de 70 millimètres de diamètre et formé à froid. Le même tour de force est exécuté avec des fers ronds plus petits ; l'un d'eux est noué deux fois !

Il y a un tube de 210 millimètres de diamètre, fileté à l'intérieur et sectionné pour montrer les épaisseurs, lequel est un petit chef-d'œuvre de précision. Je passe des tubes minces de 50 millimètres et un de 100 millimètres de diamètre avec collerette rabattue à froid, des chaînes de 14 millimètres de diamètre brisées par l'épreuve à 34 kil. par millimètre carré, une autre plus grosse de 22 millimètres de diamètre cassée également sous la charge de 36 kil. 16 par millimètre carré.

Un raboutissage en cuivre rouge sur un tube de 50 millimètres de diamètre coupé par le milieu montre à quel point d'homogénéité et de précision on peut allier le cuivre et le fer.

Sur la tablette, des objets plus gros attirent l'attention : c'est toute la série des tubes de différents diamètres et différentes épaisseurs.

Il y en a deux de 220 millimètres de diamètre et de 1 m. 20 fermés à un bout et emboutis dans une tôle de 10 millimètres d'épaisseur qui sont tous deux bien remarquables.

Un troisième échantillon est coupé longitudinalement par le milieu pour faire voir les épaisseurs parfaitement régulières.

Remarquons deux tôles avec trous poinçonnés et correspondants, rivées avec des rivets en fer doux et en cuivre alternativement, le tout coupé dans l'axe.

Encore à signaler un tube de 80 millimètres de diamètre écrasé et replié à froid, un serpentin en tube de 35 millimètres de diamètre courbé à froid après polissage.

Enfin au dernier angle un gros dôme énorme (le plus gros), de 420 millimètres de diamètre et 520 de hauteur embouti dans une tôle de 15 millimètres d'épaisseur (pièce polie). C'est réellement prodigieux.

Objets travaillés

Sur la dernière petite face du rectangle et sous la vitrine nous étudions les produits travaillés de Denain Anzin.

Ce sont d'abord des tampons de tôle tordus en hélice pour wagon et de différentes épaisseurs; puis un ressort de voitures de chemins de fer à onze feuilles. Sur la tablette extérieure d'autres ressorts de voiture et pour terminer, au milieu, un rond de 120 millimètres percé sur les deux côtés d'un trou de 20 agrandi à 150 millimètres par un mandrinage, avec cassure pour montrer le grain du métal. Après cela on ne voit plus ce que l'on ne ferait pas subir à un métal si souple, si malléable et si homogène.

Objets divers

Sur les parois verticales qui soutiennent la vitrine et la tablette où sont exposés les objets que nous venons de dé-

crire, existent appendus différents gros produits intéressants, ce sont d'abord les *fils en fer doux* laminés de 5 millimètres, étirés de 4 millimètres pour télégraphe, pour pointes, pour fabrication de câbles (fil dur) ou bien, minces, étirés et en fer doux. Puis des *chaînes* de 22 millimètres de diamètre éprouvées à 31 kilos par millimètres carrés raidies sans rupture ; une autre de 34 millimètres éprouvée à 14 kilos par millimètres. Au centre, un serpentin en tube de 50 millimètres de diamètre cintré à froid (brut). Une tôle de 8 millimètres d'épaisseur emboutie en forme de calotte est également un tour de force réussi. Des séries de tubes sont sur la marche même du baldaquin.

Sur la face affectée aux objets moulés en acier, voici deux énormes cassures de lingot carré et rond de 200 et 250 en acier de moulage sans aucune soufiure, une enclume de forgeron en même métal, une roue de wagonnet tournée et trempée à l'huile, un engrenage conique brut et un palier brut pour train universel.

En tournant, du côté des tubes, un dôme embouti coupé en deux pour montrer les épaisseurs; une tole de 4 millimètres emboutie en trèfle, une autre avec les quatre coins travaillés repliée, perforée, mandrinée, que sais-je?

Il y a encore une tôle invraisemblable de 10 mill., emboutie en forme de trèfle, avec collerette rabattue.

Enfin sur la quatrième face, des ronds et carrés énormes percés à 20 et agrandis à 150 par mandrinage.

Une roue de commande moulée en acier, des rails avec traverse métallique **Ponsard** et **Post**, un arc de trou d'homme, etc., terminent cette partie de l'Exposition de Denain-Anzin.

Dirai-je comment les quatre pilastres soutenant le baldaquin de cette remarquable exhibition sont construits? L'imagination du forgeron s'est donnée là, libre carrière. Ce sont des colonnes torses formées de tous les échantillons de fer possible, depuis le rond de 28 mill. passé au laminoir dans une cannelure de 20 pour former une bavure de chaque côté et tordu ensuite à froid, jusqu'à une cornière de 70, au maximum de torsion, un plat de 95 × 10, quatre cornières égales de 50 assemblées, deux ronds tordus ensemble, un rail Vignole tordu également, un tube de 70 écrasé en deux sens à froid après polissage et posé sur trois tubes bruts de 45 mill. de diamètre, 2 rails Vignole assemblés patin à patin et tordus ensemble. Ces colonnes torses sont réellement très décoratives quand elles sont encastrées dans leur pilier en fonte.

Signalons enfin un copeau énorme formant serpent enroulé au plafond du baldaquin et levé dans un métal tellement doux, tellement homogène, qu'on a pu en tirer sans cassure une longueur de deux cents mètres !

En somme, l'examen minutieux de ces objets petits et de moyenne grosseur donne l'impression d'une fabrication très soignée qui touche à tous les produits possibles du fer et de l'acier, étiré, laminé, poinçonné, matricé, embouti, etc., etc. On ne comprend bien que là, les immenses ressources que l'homme a pu tirer d'un seul métal et l'on retrouve un peu dans cette exposition le secret de sa grandeur.

Les grosses pièces d'acier moulé

Evidemment, ce recueil de pièces relativement petites enchassées dans un monument plein de goût, ne pouvait suffire à montrer toutes les puissances de fabrication des forges et aciéries de Denain-Anzin.

Dans une exposition voisine occupant presque tout un pignon du pavillon des forges du Nord, la Compagnie a exposé les gros objets de sa fabrication.

Au centre, sur une estrade recouverte d'un tapis rouge qui fait ressortir admirablement le beau poli des pièces d'acier et le noir mat des pièces brutes, on a accumulé tout ce qui peut donner la plus haute idée de cette industrie nouvelle, l'acier moulé.

En face, une rosace soleil nous fournit tous les specimens possibles de fers, une sorte d'album en nature de tous les profilés possibles. Cette rosace est encadrée par deux grands montants formés de voies de chemin de fer debout (mines et trams à traverses métalliques **Ponsard** et **Boyenval**), avec deux plats gigantesques de tôle en zigzag ondulés, de 300 millim. formant *ifs* et escaladant les murs presque jusqu'au plafond.

A droite, enfin, deuxième panneau pour les ressorts de toute espèce, et à gauche les outils de taillanderie de toute espèce également, avec enveloppes d'obus.

Une berline **Sartiaux**, deux vitrines pour échantillons de fer et d'acier, et un grand longeron énorme allant d'un bout à l'autre de cette partie de l'exposition (8^m50 de long, largeur 1^m20 et épaisseur 0,16), terminent la nomenclature des objets exposés.

Passons ces différentes parties en revue et commençons par celles qui sont au premier plan :

Acier moulé. — La plus belle pièce de cette exposition est incontestablement le très remarquable affut d'artillerie de marine coulé d'un seul bloc, travaillé au tourillon seulement et brut de fonte dans toutes ses autres parties.

Et ces parties sont compliquées comme à plaisir par le génie très grand mais très exigeant et peu solutioniste des ingénieurs de la marine.

Cela augmente singulièrement le mérite du fondeur. Remarquons seulement que toutes les portées, flasques, tourillons qui sont bruts de fonte présentent des faces parfaitement planes et d'équerre. Le travail du monteur est donc réduit de la sorte au minimum et l'épaisseur du métal à enlever est très faible.

Crosse de piston. — Une crosse de piston de machine Bessemer, que l'on prendrait au premier abord pour un canon menaçant. tant la pièce est grosse et imposante, nous offre un spécimen de moulage en acier d'une seule pièce avec le travail ultérieur d'ajustage qui permet de juger combien le métal est sain, sans soufflures et sans mattages. Le métal n'est pas moiré, ce qui prouve une homogénité parfaite.

Détail très important, cette pièce a été prise sur une machine en fonctionnement à Denain même. C'est donc plus que de

l'acier coulé et ajusté, c'est de l'acier *éprouvé* pendant plusieurs années. — « A l'œuvre, on connait le métal », dirait le proverbe.

Arbre coudé. — Un arbre coudé, d'une seule pièce, coulé et complètement brut, donne une idée très juste de l'état des pièces sortant du moulage et allant à l'ajustage. Il est clair que l'on peut concevoir des dimensions encore plus énormes données à un tel arbre coulé d'une seule pièce et alors il n'y a pas de raison pour que l'on n'applique pas maintenant ce procédé à tout ce que l'on a appelé autrefois les grosses pièces de forge lesquelles étaient hors de prix et constituaient de veritables tours de force.

Engrenages. —Les engrenages devaient présenter un grand intérêt aussi dans cette fabrication, car la fonte ne peut avoir la resistance ni l'élasticité de ce métal si doux.

Un engrenage à chevrons d'un mètre de diamètre, deux lanternes de train moyen et petit mill, plusieurs engrenages coniques, un engrenage à vis sans fin complètent cette série si intéressante.

Objets divers. — Parmi les objets divers (on conçoit qu'on puisse en montrer presque à l'infini), la Compagnie de Denain-Anzin a tenu à nous présenter les spécimens les plus utiles, offrant les plus grandes difficultés de fabrication, citons :

Un *contrecœur* pour changement de grande voie, des colliers d'excentriques de différentes dimensions, un *tampon* de wagon et son boisseau, des siéges de soupapes, des aisseliers pour arbaletriers de charpente, coussinets de wagons et wagonnets, des pièces de conduite d'eau avec siége de soupape, un essieu, et enfin, côté trés pratique, des roues de berline d'une grande légèreté, des poulies, des roues avec manettes pour volants, etc., etc.

Deux gros lingots de 250 millimètres, représentent la matière première et dans la cassure, le grain du métal.

Ressorts-traverses. — Le panneau à droite du trophée central est formé par une série de ressorts en lames pour voitures, wagons, machines, ressorts pour sommiers en fil de fer cuivré et par des ressorts en lames pour tampons, à boudin, etc., etc.

Trois traverses métalliques **Boyenval-Ponsard**, type nº 4 et nº 2 forment l'encadrement élégant de ce panneau.

La tôle énorme de 8.50 × 1.28 × 0.06 et qui forme le soubassement de toute cette exposition se termine à ce panneau.

En bas, des roues de berline d'Anzin et autres mines et enfin des chaînes de toute espèce en forme de festons et d'astragales.

Quincaillerie. — De l'autre côté, le panneau de gauche est plein de petits objets intéressants fabriqués par M. **Guillaume** de Douai avec le métal de Denain. Ils se trouvent encadrés avec les traverses en tôle emboutie du type algérien, Etat et Post.

Au centre, sur tableau de velours vert, série de limes en étoile et constellation de boulons.

Au dessus, les pelles, houes à main et autres, fers de charrue, fourches à foin à dix dents, racloirs, etc., représentent l'agriculture.

Au dessous hélas ! la guerre sous forme d'obus emboutis, polis, merveilleux de précision, simulant des porte-flambeaux et d'un aspect pacifique bien trompeur.

Heureusement, une benne faite en métal acier fondu de Denain, construite dans l'établissement de **Romain-Sartiaux** à Hénin-Liétard, ramène notre esprit aux sereines perspectives de l'industrie pacifique.

Vitrines de fer homogène

Des barrettes de 17 millim. d'épaisseur essayées sans rupture donnent les résultats remarquables suivants :

	Essais en long	en travers
N° 1 Résistance par m/m 2................	34.5	34.7
id. Allongemement 0/0.................	31	29.5
N° 2 Résistance.........................	34.2	34.8
id. Allongement.......................	31	31.5
N° 3 Résistance.........................	37.4	37.8
in. Allongement 0/0.....................	31	28.5
N° 4 Résistance..........................	37.2	38.3
id. Allongement 0/0....................	29	29
N° 5 Acier doux tôle de 10 m/m, résistance par m/m 2............................	44.3	44.8
Allongement.................	25	22.5

Classification des fers homogènes de la Société de Denain et d'Anzin

La classification de Denain-Anzin est intéressante à connaître :

Fer homogène extra doux. — La teneur en carbone varie de 0,04 à 0,06 0/0 ; la résistance de 33 à 35 kilogr. par millimètre carré avec un allongement de 29 à 31 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Ce métal se soude très bien et ne prend pas la trempe ; il est fourni spécialement en billettes pour fils télégraphiques, fils pour cardes et clous de cheval découpés.

Fer homogène doux. — La teneur en carbone varie de 0,06 à 0,08 0/0; la résistance de 35 à 37 kilogr. par millimètre carré, avec un allongement de 27 à 29 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Ce métal se soude et ne prend pas la trempe. Parmi ses nombreuses applications, on peut citer : les tôles pour tubes soudés ; les tôles pour obus emboutis et pour foyers de chaudières ; les ronds pour rivets et chaînes ; les billettes pour tréfilage et les lingots pour pièces matricées.

Fer homogène pour chaudronnerie. — La teneur en carbone varie de 0,08 à 0,12 0/0; la résistance de 38 à 40 kilogr. avec un allongement de 25 à 27 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Ce métal se soude et ne prend pas la trempe. On l'emploie spécialement pour la confection des chaudières, cornières de toutes dimensions, pièces de forge, frettes de canons, tiges de pistons et diverses pièces mécaniques.

Acier doux pour construction. — La teneur en carbone varie de 0,15 à 0,20 0/0; la résistance de 42 à 46 kilogr. par millimètre carré, avec un allongement de 22 à 25 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Cet acier se soude et ne prend pas la trempe. Il est employé pour la construction des coques de navires, des ponts, des charpentes et différentes pièces mécaniques soumises à de grands efforts de flexion et de torsion.

Acier demi-doux pour construction. — La teneur en carbone varie de 0,20 à 0,30 0/0; la résistance de 45 à 50 kilogr. par millimètre carré, avec un allongement de 18 à 22 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Cet acier se soude et prend légèrement la trempe. On l'emploie pour la confection des essieux de wagons et de locomotives, bandages, et petits rails, ainsi que pour les constructions demandant une certaine résistance.

Acier demi-dur pour ressorts. — Limite d'élasticité de 39 à 41 kilog. par millimètre carré; résistance : 59 à 62 kilogr. par millimètre carré, avec un allongement de 15 à 20 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Cet acier est employé pour la fabrication des ressorts doux en général.

Acier dur pour ressorts. — Limite d'élasticité de 45 à 48 kilogr. par millimètre carré ; résistance : 65 à 70 kilogr. par millimètre carré, avec un allongement de 10 à 15 0/0 mesuré sur une barre de 200 millimètres de longueur.

Cet acier s'emploie pour la fabrication des ressorts de voitures et tampons de chemins de fer.

Acier extra dur pour outils. — Résistance : 70 à 80 kilogr. par millimètre carré, avec un allongement de 8 à 10 0/0 mesuré sur une longueur de 200 millimètres.

Cet acier s'emploie pour la fabrication des marteaux, fleurets de mines, sabres et armes blanches, limes, glissières de machines, scies et divers outils.

.˙.

Que dirons-nous en terminant de cette merveilleuse exposition, de tout ce que le génie humain peut confectionner avec ce corps unique le fer. Toutes les méthodes semblent contribuer à le ramener de plus en plus à l'état de pureté comme étant en réalité l'état le plus susceptible de lui donner ses propriétés les meilleures, et le plus grand nombre de ses applications industrielles.

Le métal de Denain, l'acier coulé de Denain, le lingot doux de Denain, qu'est-ce en résumé si ce n'est du métal épuré, *limite*, presque chimiquement pur dans lequel on peut faire dissoudre à volonté tous les manganèses, tous les chrômes, tous les tungtènes que l'on veut.

L'immense difficulté était de fournir ce précieux métal en quantités folles, insoupçonnées autrefois et d'une manière toujours égale à elle-même au point de vue de la qualité.

« Faire mathématiquement ce qu'on veut » comme métal, y doser à volonté des centièmes de carbone et d'autres corps, voilà qui eut paru une utopie, il y a seulement vingt ans.

On peut le dire aujourd'hui, grâce aux travaux des grandes forges françaises de Thomas, Martin, Siemens, grâce aussi aux efforts puissants de Denain à ses excellents minerais et à sa remarquable fabrication, le problème est résolu.

La France peut livrer au monde presqu'autant de métal doux qu'il en voudra, peut-être même supérieur, comme qualité, à tous les similaires connus et à aussi bon marché que n'importe quelle nation.

Rien que cela, c'est une révolution.

Et quelle démonstration au fond nous fait Denain, il nous montre, qu'avec un seul métal, l'acier doux, on va remplacer les deux métaux du commencement du siècle la fonte et le fer, la fonte parce que l'acier est fusible, comme elle. susceptible de se mouler, plus résistant au choc et plus malléable, — le fer, parce que l'acier doux est aussi malléable que lui, plus homogène et susceptible d'être produit en plus grande masse avec des formes déjà préexistantes.

HISTORIQUE.

Conformément à notre méthode, disons quelques mots de l'historique de la Société qui nous occupe.

La Société des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain et d'Anzin a été fondée en 1849 par la réunion des *Forges de Denain* (Société Serret. Lelièvre et Ce), aux *Forges d'Anzin*, propriété de MM. **Talabot** frères,

Ces deux usines étaient alors d'une importance assez modeste: elles ne comprenaient ensemble que trois petits hauts fourneaux, et leur production annuelle n'était que de 6 à 7,000 tonnes de fers marchands.

La Société de Denain et d'Anzin développa peu à peu les installations de ses deux usines, et en 1867, elle était déjà parvenue au premier rang des établissements métallurgiques du Nord de la France, avec une production de 40,000 tonnes de fers marchands, fers à plancher, rails en fer et tôles. Dès ce moment l'excellente qualité de ses divers produits avait acquis la bonne réputation dont ils ont continué à jouir, et à l'Exposition universelle de 1867, le succès des efforts de la Société était constaté par l'obtention d'une médaille d'or.

Arrêtée un instant dans son développement par la crise qui sévit sur l industrie métallurgique pendant les deux années suivantes, puis par la guerre franco-allemande, la Société de Denain et d'Anzin se remit à l'œuvre avec une nouvelle éner-

gie en 1872, après s'être transformée en Société anonyme libre sous le régime de la loi de 1867.

Voulant mettre à profit l'heureuse situation de ses usines, qui, placées près du combustible, pouvaient facilement recevoir par mer les minerais étrangers riches et purs, base de l'application du procédé Bessemer, la Société entreprit à Denain, à côté de l'ancienne forge, la construction d'une grande aciérie, la première, longtemps la seule et toujours la plus importante de la région du Nord.

Cette nouvelle usine fut terminée et mise en marche en 1874; la Société put donc prendre une large part dans les commandes de rails en acier, que les Compagnies de chemins de fer se décidaient enfin à substituer aux rails en fer. La production totale de l'ensemble des usines s'en accrut considérablement et dépassait 80,000 tonnes en 1878, lors de la dernière Exposition universelle, à laquelle la Société prit part, elle fut classée hors concours, son directeur général faisant partie du jury des récompenses.

Dans ces 80,000 tonnes, les produits en acier, qui étaient en majeure partie des rails, entraient pour près de moitié, 35,000 tonnes environ.

A la même époque, la Société de Denain et d'Anzin, déjà propriétaire dans l'Est de la France de concessions dont elle tirait le minerai nécessaire à la fabrication de ses fontes d'affinage pour fer, s'assurait, pour la production des fontes en acier, un approvisionnement de minerais riches, en créant, en participation avec trois autres établissements métallurgiques, (la Société des Forges et fonderies de Montataire, la Société John Cockerill, et MM. Ybarra H^os^ de Bilbao), la Société franco-belge des Mines de Somorrostro, dans le but d'exploiter une partie du beau gisement des environs de Bilbao.

Afin de garantir la régularité du transport par mer de ces minerais, de Bilbao à Dunkerque, la Société de Denain fit ensuite construire par la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, dans ses ateliers du Havre, deux grands navires à vapeur spécialement disposés pour recevoir les minerais, et procéda en même temps à l'aménagement, à Dunkerque, de deux quais, munis de puissantes grues à vapeur, qui effectuent avec rapidité le déchargement des navires et la mise du minerai en wagon ou en bélandres.

Ce vaste ensemble, encore en voie d'exécution en 1878, mais terminé peu de temps après, a permis aux usines de la Société, complétées par la construction de fours à acier sur sole et l'installation d'une fonderie d'acier, de produire annuellement 150,000 tonnes de fonte et de livrer au commerce ou aux ateliers de construction 120,000 tonnes environ de fers et d'acier.

Etat actuel de la Société. — Situation de ses établissements.

Les deux usines de Denain et d'Anzin sont situées à quelques kilomètres l'une de l'autre, auprès de Valenciennes, dans le département du Nord.

L'usine de Denain est double, car elle comprend, à côté de

l'ancienne forge à fer, toutes les installations récentes de l'aciérie. L'usine d'Anzin ne produit que du fer et lamine plus spécialement les grands profilés ; la tôlerie est à Denain.

Placés le long du canal de l'Escaut, sur lequel chacun d'eux possède un garage et des quais, ces deux établissements sont en outre reliés au réseau général des chemins de fer par des embranchements qui pénètrent dans tous les ateliers; en sorte que, soit par eau, soit par voie ferrée, ils sont en communication constante avec l'intérieur de la France, la Belgique et les pays avoisinants. Quant aux relations avec les contrées plus lointaines, elles sont facilitées par le voisinage des deux grands ports de Dunkerque et d'Anvers, auxquels on atteint aisément en se servant des canaux aussi bien que des chemins de fer.

Grâce à ces nombreuses voies de communication, la Société de Denain et d'Anzin a pu se placer au premier rang parmi les établissements français exportateurs, et envoyer ses produits en Portugal, en Espagne, en Italie et dans tout le bassin de la Méditerranée, comme de l'autre côté de l'Atlantique dans l'Amérique du Sud, et même dans les régions de l'Extrême-Orient.

Cette situation, si avantageuse pour l'expédition des produits finis, permet également à la Société de recevoir dans d'excellentes conditions les minerais qu'elle exploite elle-même dans l'Est de la France et ceux qu'elle tire de l'intérieur, tels que ceux de Saint-Rémy dans le département de l'Orne. Nous avons déjà dit de quelle façon elle s'approvisionne de minerais étrangers.

Quant aux combustibles, les deux usines placées au centre du plus important bassin houiller de France, trouvent sur place, à Anzin même ou à Douchy, les charbons qui leur sont nécessaires; mais elles peuvent également les faire venir à très peu de frais du Pas-de-Calais ou de la Belgique.

Consistance des établissements de la Société.

Les usines de Denain et d'Anzin comprennent ensemble :

Dix grands hauts fourneaux (dont deux à l'aciérie sont encore inachevés);

Sept cubilots;

Deux fosses Bessemer avec quatre convertisseurs de dix tonnes;

Trois fours de grandes dimensions pour la fabrication de l'acier sur sole;

Soixante-dix fours à puddler;

Quarante fours à réchauffer;

Neuf marteaux-pilons;

Cent vingt machines à vapeur;

Cent soixante-quinze chaudières diverses;

Dix locomotives;

Un atelier complet pour la fabrication du coke, contenant soixante fours;

Un atelier pour la fabrication des produits réfractaires nécessaires aux appareils métallurgiques;

Des ateliers de forges, chaudronnerie et ajustage pour l'entretien, la réparation et les constructions des usines;

Des ateliers de charpente, menuiserie et modèlerie;

Enfin, un atelier de moulage pour fonte, acier et cuivre, qui, primitivement destiné à subvenir simplement aux besoins des usines, a été depuis quelques années considérablement développé en vue de la vente sur une grande échelle, des pièces en acier coulé.

Ces divers ateliers, largement outillés, occupent une superficie de plus de quarante hectares.

Pour compléter l'énumération des établissements qui dépendent de la Société de Denain et d'Anzin, il faut encore citer l'embranchement de chemin de fer lui appartenant et reliant l'usine de Denain avec les voies de la Compagnie du Nord à la station de Lourches, distante de 6 kilomètres, l'installation de Dunkerque avec ses cinq grues à vapeur, et ses deux navires le *San Martin* et le *Galindo* dont nous avons déjà parlé; il convient enfin de mentionner la part de la Société dans l'exploitation des mines de fer de Godbrange et de la Côte-Rouge (Meurthe-et-Moselle), de Somorrostro (Espagne), ainsi que celle qu'elle possède dans le charbonnage du nord du Flénu (Belgique).

Le modèle en relief qui occupe la partie centrale du pavillon des Forges du Nord, au Champ-de-Mars, met sous les yeux des visiteurs la minière de la Côte-Rouge, qui, exploitée en commun par la Société de Denain et d'Anzin et par celle de Senelle-Maubeuge, produit environ 350,000 tonnes de minerai par an.

Dans la galerie des Machines (classe 48). l'exposition spéciale de la Société Franco-Belge des mines de Somorrostro montre l'importance de cette exploitation. dans laquelle la Société de Denain est intéressée pour les deux septièmes. Le modèle de navire en chargement qui figure dans cette exposition, devant l'un des embarcadères, représente le *San Martin*, appartenant à la Société de Denain

Dans la même classe 48, se trouve enfin un grand modèle au vingtième de l'ensemble des hauts fourneaux de l'aciérie de Denain, avec toutes les installations annexes.

Consommations

Les détails qui précèdent permettent de se faire une idée de l'importance des établissements de la Société de Denain et d'Anzin; ils seront utilement complétés par les quelques renseignements suivants sur les quantités de matières premières consommées par les usines.

En ce qui concerne le combustible, elles absorbent annuellement 150 000 tonnes de coke et 200 000 tonnes de charbon, ce qui correspond à près de 450 000 tonnes de houille crue au total.

La consommation en minerai dépasse 300 000 tonnes, se composant de 180 000 tonnes environ de minerais venant de l'étranger, principalement d'Espagne (Bilbao, Carthagène) et

de 120 000 tonnes de minerais de France (Godbrange, Côte-Rouge, Saint-Remy).
La castine entrant dans le lit de fusion des hauts fourneaux est extraite par la Société elle-même de carrières situées dans le voisinage des usines.

Nature des produits

Les cent vingt mille tonnes de produits divers sortent annuellement des usines de Denain et d'Anzin se composent :
De *fers et aciers en barres* de toutes dimensions et pour tous usages (fers ronds et carrés de 5 à 120 millimètres, fers plats, octogonaux, fers à couteaux, etc.) ;
De *fers et aciers profilés* : cornières égales et inégales, T simples et doubles, fers en U, barrots pour constructions navales, barreaux de grilles, fers à vitrages, etc. ;
De *larges plats* en fer et en acier ;
De *tôles de fer* et de *tôles d'acier*, pour construction et pour chaudières, d'une épaisseur variant de un demi-millimètre à 60 millimètres, et pouvant atteindre 10 mètres de longueur sur 2^{m}50 de largeur ;
De *rails d'acier*, pour voies de mines, voies portatives, voies de tramways et de chemins de fer, dont les profils variés correspondent à des poids par mètre courant s'échelonnant depuis 4 kil 5 jusqu'à 45 kilogr. ;
De *traverses* en acier, de profils et systèmes divers, pour grandes et petites voies de chemins de fer ;
D'*éclisses*, *selles*, et autre petit matériel de voie en fer et en acier ;
De *moulages de fonte* et surtout de *moulages d'acier*.
En résumé, aucun des procédés de l'industrie sidérurgique n'est étranger à la Société de Denain et d'Anzin ; il n'est aucune des phases de leur élaboration qui s'accomplisse en dehors d'elle, depuis l'extraction du minerai jusqu'à la livraison du produit fini ; elle est, en un mot, en situation de fabriquer sous toutes les formes toutes les qualités de fer, de fonte et d'acier.
Une seule exception, plus apparente que réelle, peut être signalée : la Société de Denain, qui livre aux services de la marine et de l'artillerie de terre ou de mer, les produits de toute sorte entrant dans la construction des navires et de leurs chaudières, ainsi que ceux qui leur sont nécessaires pour la fabrication des affûts de canons et des projectiles, ne fournit pas les grosses pièces composant le matériel de guerre proprement dit, telles que les canons et les blindages. Ceci tient à ce que l'usinage de ces grosses pièces est l'objet d'une industrie spéciale qui, jusqu'ici, est restée localisée dans le centre de la France ; mais la Société de Denain et d'Anzin peut dès maintenant produire les qualités d'acier qui conviennent à ces usages particuliers, et elle serait en mesure de livrer aux ateliers du nord de la France qui s'installeraient en vue de l'usinage des canons et des blindages, toutes les matières dont ils auraient besoin.
Grâce aux perfectionnements continus adoptés par la Société

grâce aussi aux nombreux essais et travaux de laboratoire effectués par elle-même pour contrôler et améliorer les méthodes suivies ainsi que pour vérifier les résultats obtenus, elle a pu réaliser pour ses produits une grande régularité de qualité.

Les emplois de plus en plus nombreux de l'acier, principalement des qualités dites douces ou demi-douces, et du fer homogène ou fer fondu, ont conduit la Société à donner depuis plusieurs années un très grand développement à la fabrication de ces métaux et à créer pour elle des procédés spéciaux avec un choix de matières d'une grande pureté

Dans cet ordre d'idées, on remarquera particulièrement, parmi les objets exposés, des essais variés de fer homogène doux, métal qui remplace avantageusement, dans tous ses emplois, les fers les plus fins que l'on faisait ordinairement venir de Suède.

Les travaux de la Société et l'expérience qu'elle a acquise dans ses fabrications spéciales, l'ont amenée à établir une classification de qualité, dont on a vu plus haut les principaux éléments.

Personnel ouvrier

Une telle production de matières aussi variées exige naturellement l'emploi d'un personnel fort considérable.

Les ouvriers et employés de la Société sont au nombre de plus de *quatre mille*, presque tous hommes faits et pères de famille ; c'est donc une population d'environ 10,000 personnes que fait vivre la Société de Denain et d'Anzin.

L'élévation des salaires, l'abondance du travail, assuré même dans les moments de crise par des sacrifices que la Société n'a jamais hésité à faire, la sollicitude apportée au bien être matériel et aux besoins moraux des ouvriers, semblent avoir établi, entre la direction et son nombreux personnel, la meilleure harmonie. Aussi, depuis la fondation de la première usine en 1834 et malgré les agitations qui se sont produites dans la région à diverses reprises, aucune grève n'est venue interrompre le travail ni troubler les rapports des ouvriers avec la Société.

Etablissements philanthropiques

Le maintien de cet heureux état des esprits a été favorisé par la création, auprès des usines, de nombreux et importants établissements philanthropiques à l'usage exclusif du personnel de la Société.

Dans des *salles d'asile*, des *écoles* pour les filles et pour les garçons, des *ouvroirs* et des *orphelinats*, plus de quinze cents enfants reçoivent gratuitement les soins et l'instruction.

Des *cantines* et des *magasins de subsistances* ont été établis, où les ouvriers peuvent se procurer, dans les meilleures conditions de prix et de qualité, les principaux objets nécessaires à leur consommation.

La Société loue aux chefs de famille, moyennant une redevance extrêmement réduite plus de *trois cents habitations*, bâties spécialement pour leur usage et dont l'aspect extérieur ainsi que le confortable aménagement ont été soigneusement étudiés, de façon à ne pas éveiller ce sentiment de répulsion que fait si facilement naître dans l'esprit des ouvriers français l'apparence triste et uniforme des habitations en commun.

Enfin un *service médical* des mieux organisés, avec *infirmeries* et *pharmacies*, entretenu exclusivement aux frais de la Société, assure gratuitement aux ouvriers malades les soins les plus assidus.

* * *

Toute cette œuvre a été accomplie, grâce à la persévérance et au savoir du directeur général, M. **Martelet**, auquel le président du Conseil M. le baron **de Nervo**, le vice-président M. le marquis **de Montaigu**, et les autres administrateurs MM. **Léon Talabot, Marquelier, S. Jordan, E. Naud, Paul Lauras, André Bernard**, baron **de Vaufréland**, ainsi que M. **Demanest**, secrétaire général, sont venus apporter le concours de leur autorité et de leur science.

Grâce à eux, Denain-Anzin est une de nos toutes premières usines métallurgiques, et c'est uniquement parce que M. **Martelet**, était membre du jury, qu'elles n'ont pas eu la suprême récompense de tant de travail et d'efforts patriotiques. Mais l'opinion publique et celle des connaisseurs la leur avait décerné dès le premier jour.

SOCIÉTÉ ANONYME

Des Hauts-Fourneaux de Maubeuge

(NORD)

L'exposition de la société anonyme des hauts fourneaux de Maubeuge est un petit chef d'œuvre d'élégance et de bon goût. Je ne sais qui a présidé à l'arrangement harmonieux des objets exposés, mais, tous mes compliments. C'est de l'art.

Je veux décrire tout cela minutieusement.

Le rectangle allongé qui circonscrit l'Exposition dans le pignon gauche du pavillon du Nord est encadré par quatre pylones formés d'obus rabotés qui supportent une balustrade en rondin de fer cordelé à froid et imposant d'aspect.

Au premier plan, sur le sol recouvert d'une tapisserie rouge des obus ogivaux coupés par le milieu ou entrouverts pour faire voir l'intérieur. C'est le côté guerre, destruction.

Au fond au centre, alors, le côté construction, sous forme d'un obélisque entièrement composé de fer à **T**, ornementé de cornières en gammes et dans le soubassement tous les engrenages possibles et imaginables, avec une étoile comme couronnement, formée d'engrenages et d'emboutis superbes.

De chaque côté du soubassement une trophée d'obus.

Au fond enfin, à droite et à gauche, suspendus à la cloison, des chefs-d'œuvres de forges, de grands profilés, cintrés à froid et à chaud formant demi cercle et appuyés sur le sol autour de l'obélisque central comme un arc en ciel.

Tel est l'aspect général de cette très magnifique exposition.

On dirait de loin un monolithe noir, debout, surmonté d'un soleil et s'appuyant sur une demi circonférence en forme d'arc monumental.

Examinons maintenant les choses en détail

Les obus

Sur un longeron de fer à **T** de 250 sur 203 on voit 23 types d'obus, dont on a enlevé le 1/4 ou la moitié du métal pour faire voir l'intérieur. C'est merveilleux de précision comme moulage. On y voit depuis l'obus des petits Hotchkiss jusqu'au gros calibres.

Des obus entiers sont parsemés çà et là sur le premier degré de l'estrade. Ils ont tous à la base le cordon en cuivre rouge qui assure l'obturation.

C'est en résumé toute la série des projectiles bruts et tournés dont la fabrication est une spécialité des fonderies de la Société depuis que l'on emploie l'obus ogival.

Détail intéressant à noter, l'usine a été chargée en 1872-1873, lors du renouvellement du matériel de l'artillerie, de faire les différents types d'essai présentés à l'administration de la guerre.

Pylone central

Que dire du grand pylone central ; il comprend les principaux échantillons de fer soudé et de fer fondu profilés fabriqués par les laminoirs de la société.

Tout ce que l'on peut rêver comme petits engrenages, cônes, cylindriques, pleins, à rayon, conjugués ou non, destinés aux machines outils, etc., sont là, constellant la base du pylone.

Il est lui même constitué par des gammes stratifiées en hauteurs décroissantes de fers à double T très beaux de pureté de lignes. En haut, ce fameux soleil composé d'un grand engrenage ayant comme rayons extérieurs des obus entiers emboutis et au centre les arabesques du forgeron qui flamboient, formant le chiffre de la Société sur fond d'or H. F. M. entrelacés.

Les grands profilés.

Au fond les profilés recourbés, c'est-à-dire la grosse barre en I de 400 millimètres sur 140 en fer soudé, cintré à froid sur un rayon de 2 m. 85, le longeron symétrique de 250 × 203 en fer fondu cintré à chaud sur le même rayon, la barre de fer U de 250 millimètres, cintrée sur un rayon de 2 m,65 ; deux barres de petits fers, l'un en U de 30 × 15 de 37 mètres, l'autre en I de 22 × 15 de 40 mètres.

Et encore le longeron en fer soudé de 250 millim. de hauteur et de 205 millimètres de largeur qui a 20 m. 50 de longueur.

Et le petit longeron en fer fondu de 19 m. 50 de longueur, tous les deux supportés jusqu'au plafond du pavillon et sur presque toute sa longueur par des rondins de fer formant colonnes. Nous y avons déjà signalé le grand profilé de la Providence.

L'esprit reste étonné de pareils tours de force et se demande où l'on s'arrêtera dans cette voie

Ces longerons sont employés couramment déjà dans la construction des plaques tournantes de la Compagnie P. L. M.

Panoplies de petits profilés.

Que dire des deux panoplies des petits profilés qui s'élèvent de chaque côté du pylone central. Là sont réunies les diverses barres cornières, double I et U en fer soudé et fondu ayant subi différentes épreuves, la torsion, le martelage à froid, tous le spécimens du travail de forge sur des profilés, ainsi que des volutes en rail Vignole de 10 kil. par mètre courant, du fer à X de 22 × 15 d'une longueur de 40 mètres arrondi en spirale et à froid.

Tout cela est merveilleux d'audace tranquille et de tours de force réalisés.

Vitrines.

Dans des vitrines luxueuses s'étalent les essais de rondins en fer fondu de 20 millimètres dont la résistance est de 47 k. 7, l allongement de 30 0/0 et l'étriction de 0,55 0/0 !

Surtout des échantillons de fonte pour plongeurs des ascenseurs de la tour Eiffel ayant donné 16 k. 9, 17 kil., 18 k. 5 et jusqu'à 21 kil. de résistance à la traction !

Je passe tous les pliages à froid et les fantaisies abracadabrantes des habiles forgerons qui n'ont pas oublié l'artistique tradition de leurs pères du siècle dernier.

Pour les fers, il y a les échantillons officiels d'une fourniture de 300 tonnes de fers profilés pour la Compagnie du Saint-Gothard (fer soudé) dont les conditions imposées et largement remplies étaient :

1er lot.	Résistance à la traction	38 k.
	Allongement	23 0/0.
2e lot.	Résistance.	38 k.
	Allongement.	13 0/0.

On le voit, on fait pour ainsi dire maintenant tout ce que l'on veut au point de vue des propriétés du métal.

Le plongeur pour ascenseur

En face de l'Exposition que nous venons de décrire aussi exactement que possible, on a couché un spécimen de plongeur creux et raboté de l'ascenseur à piston articulé de la tour Eiffel fourni par la Société de Maubeuge.

C'est un cylindre de plus de trois mètres de longueur sur un mètre de diamètre extérieur dont les conditions de résistance au choc sont éminemment remarquables. Au choc la fonte donne 51 k 65 en moyenne et à la traction 18 k.10.

On ne peut pas, je crois, trouver qualité plus fine et plus appropriée à l'emploi recherché.

Table en fonte

Tout le monde remarque enfin l'énorme table en fonte pour la fabrication des verres cannelés et losangés en métal extrêmement serré d'un poids formidable de 5,000 k.

Elle est destinée au coulage des verres et les losanges striés de sa surface ne laissent pas voir la moindre soufflure ou le moindre défaut.

Les dimensions de cette formidable plaque sont de 4m × 1.30 × 130 mill. On ne saurait croire combien les visiteurs semblent apprécier la beauté du grain et le fini de travail des gravures losangées dont elle est recouverte.

Ces tables pour lesquelles la France était autrefois tributaire de l'Angleterre sont devenues la spécialité des usines de la Société de Maubeuge qui les livre couramment aux manufactures de glace françaises belges et allemandes.

Sonneries électriques de chemins de fer

Chacun se rappelle les sonneries électriques du chemin de fer du Nord par appareils à *block system* dont on entend le tintement à chaque départ de train. Ces sonneries en fonte brute autrefois fabriquées par l'Allemagne sont exécutées maintenant couramment dans la fonderie de la Société de Maubeuge.

Encore une conquête sur l'ennemi.

La soudure électrique

Une des attractions du pavillon du Nord est la soudure électrique. Là, abrité derrière une cage vitrée en verre sombre, on aperçoit un travailleur masqué, armé d'un arc voltaïque d'une puissance inouie qui fait couler comme l'eau en goutelettes éclatantes, le fer fondu, le fer forgé, la fonte et tous les métaux.

Quelle merveille de pouvoir souder sur place sans avoir à les rapporter au four et à les exposer à des détériorations dangereuses, les pièces de fer les plus grosses.

C'est l'apparition de l'électricité dans la métallurgie. On ira loin dans cette voie. L'aluminium à bon marché sortira peut-être de ces essais, dont la nouvelle, il y a quelques années, aurait stupéfié nos praticiens.

La soudure électrique du fer, on ne le remarque peut-être pas assez est un des rares procédés nouveaux et originaux que nous offre l'Exposition de 1889.

Nous en reparlerons peut-être.

La minière de la Cote Rouge

Toutes ces fabrications, tous ces produits merveilleux ont une origine. Comme Antée, ils ne seraient rien s'ils ne puisaient le minerai, leur raison d'être, dans la terre.

La Société de Maubeuge associée à la Société de Denain-Anzin s'est assuré en France une exploitation importante de minerai à Hussigny (Meurthe-et-Moselle).

Les minerais exploités sont des *minettes*, oxydes de fer en stratification à peu près horizontales et presqu'à fleur de terre situés dans les montagnes du bassin de Longwy.

Un modèle parfaitement exécuté à l'échelle de 2m/m pour un mètre par M. J. **Digeon**, de Paris, représente la méthode d'exploitation usitée à Hussigny.

Le sol est composé d'un massif mamelonné avec de petites vallées creusées par les ruisseaux. C'est dans ces vallées, que l'on a attaqué naturellement les couches décapées par la morsure des eaux torrentielles. A partir de ce point de départ tout le mamelon a été attaqué par sa base. D'abord on voit les locomotives et les trains gravir la montagne sur des rampes pour aller chercher le déblai superficiel de terre végétale.

Puis vient ensuite une couche de calcaire ferrugineux ser-

vant de castine pour la fusion. Sous elle s'étend alors une première couche de minerai, *la mine rouge*, dont un cube énorme existe à l'entrée du pavillon du Nord comme échantillon.

En dessous une petite couche de calcaire, puis *la mine grise* et dessous, *la mine noire*, car on remarque que le minerai noircit en profondeur, c'est-à-dire que peut être la quantité de matières organiques augmente.

Toute l'exploitation peut se résumer en quelques mots.

Décapage des terrains stériles superficiels par des voies au plus haut niveau possible; enlèvement et exploitation des minerais par des voies au plus bas niveau possible dans le fond des vallées.

Un jour viendra où évidemment la tonne du terrain stérile à enlever surpassera de beaucoup le cube du minerai utile à enlever. Mais à ce moment on entrera en galerie, ce qui semble déjà commencé à la Côte-Rouge et la mine aura fait place à la minière.

Espérons qu'à ce moment une législation libérale et protectrice en même temps aura remplacé l'*imbroglio* légal actuel qui soumet les minières à un régime mal défini et préjudiciable à tous les intérêts.

M. **Renard**, l'éminent président du Conseil et notre collègue à la Chambre est mieux placé que tout autre pour résoudre cette question si complexe et si délicate.

En résumé, le gîte de la Côte Rouge à peine touché par l'exploitation donne la notion d'une richesse pour ainsi dire inépuisable.

Une affaire assise sur de telles bases peut défier le temps.

Historique.

Conformons nous à l'habitude contractée dans ce livre. Un mot d'historique est nécessaire.

La Société des Hauts-Fourneaux de Maubeuge, fondée en 1837, avait pour objet, à son début, la fabrication de la fonte brute et l'exploitation des gisements de minerais de fer de l'arrondissement d'Avesnes

Créée par des Valenciennois à l'aide de capitaux français, elle est restée depuis sa fondation jusqu'à l'époque actuelle essentiellement française par ses actionnaires, par ses administrateurs et par sa direction.

Elle fut l'origine de ce grand centre industriel de Maubeuge, devenu aujourd'hui un des plus importants de la France au point de vue de la fabrication du fer.

L'usine se composa d'abord de 2, puis de 4 hauts fourneaux. On y adjoignit, en 1841, une fonderie de première et de seconde fusion, où grâce aux minerais environnants on obtint des fontes de qualité exceptionnelle qui furent livrées dès cette époque aux administrations de la Guerre et de la Marine.

En 1852, on fonda des laminoirs où fut entreprise la fabrication des rails et de la tôle. Depuis la généralisation de l'emploi des rails d'acier, ces laminoirs ont été complètement

transformés et appropriés à la fabrication des fers spéciaux et notamment des gros profilés.

A la même époque, des ateliers de construction furent créés à côté des fonderies. Ces ateliers, qui ont commencé par s'occuper de la constrution du matériel fixe de chemin de fer, se sont constamment développés jusqu'à nos jours.

Vers 1865, la découverte des riches gisements miniers de l'Est de la France, ayant rendu difficile le traitement avantageux des minerais de l'arrondissement d'Avesnes, la Société de Maubeuge se préoccupa de s'y créer de nouvelles ressources minières. Elle se livra, depuis cette époque, à une série de travaux de recherche qui contribuèrent puissamment à la reconnaissance et à la mise en valeur de l'important bassin minier de Meurthe-et-Moselle et qui lui valurent d'obtenir successivement, tantôt seule, tantôt en participation avec d'autres Sociétés les concessions de :

Buthegnémont de.	328	hectares.
Godbrange	952	—
Tiercelet	769	—
Jarny.	812	—
d'une superficie totale de.	2.861	hectares.

Elle achetait, de plus, avec la Société de Denain et d'Anzin les terrains miniers de la Côte-Rouge, les plus riches du bassin de Longwy, d'une superficie d'environ 27 hectares, dont le plan en relief figure à l'Exposition.

Enfin, elle créait, en 1883, à Senelle près de Longwy, sous le nom de Senelle-Maubeuge, une nouvelle usine. au capital de 4 millions, composée de trois hauts fourneaux, dont deux de grandes dimensions, qui, sous la direction de MM. **D'Huart** frères produisent journellement chacun 80 tonnes de fonte de moulage ou 100 tonnes de fonte d'affinage.

Consistance actuelle des usines de Maubeuge

Construites sur un terrain de 25 hectares, dont 3 h. 10 de superficie couverte, situé entre le chemin de fer du Nord et le canal de la Sambre, les usines de Maubeuge comprennent :

Deux hauts fourneaux
Une importante fonderie
Des laminoirs à fer et à acier
Des ateliers de construction.

Les deux hauts fourneaux, de grandes dimensions, produisant chacun 90 à 100 tonnes par jour de fonte d'affinage, ont été substitués à quatre anciens d'une production moindre.

Ils ont été construits avec les derniers perfectionnements. Ils sont munis d'appareils **Whitwell** et de deux fortes machines soufflantes qui ont remplacé 4 machines anciennes à balancier.

La Fonderie est desservie par 4 cubilots de systèmes nouveaux, 2 ventilateurs **Roots** un monte-charge mécanique, 10 grues dont 3 de 15 tonnes et une de 25 tonnes mue par un câble télédynamique.

Elle produit annuellement de 5 à 6,000 tonnes de fontes moulées de toutes sortes et la puissance de son outillage lui permet de couler des pièces d'un poids de 50,000 kilogrammes.

Les Laminoirs se composent :

D'une Halle de puddlage contenant 2 trains, 4 marteaux-pilons, 24 fours doubles qui ont été récemment substitués à 48 fours simples, 2 cisailles à levier et 1 cisaille double à vapeur;

D'une Halle de finissage comprenant 2 petits trains à courroies avec trains d'aisance, 2 trains moyens et 2 gros trains récemment créés pour le laminage à grandes longueurs des gros profilés.

Ces 6 trains, montés en trios, sont desservis par 10 fours à réchauffer, dont 3 à grande production, 5 scies circulaires à chaud, oscillantes, 6 cisailles à vapeur dont 2 de 40 tonnes, 1 presse à vapeur à froid et 2 machines à dresser les cornières,

Deux ateliers de réparation et de tournage des cylindres, activés par 3 machines à vapeur, sont annexés aux laminoirs.

La production annuelle de cette partie de l'usine en marche normale est de 45,000 tonnes de fers et aciers marchand et profilés.

Les Ateliers de construction produisent annuellement de 2 à 4,000 tonnes de fontes et fers ouvrés.

Ils sont constitués par :

Une forge comportant 20 feux et 2 marteaux-pilons;

Deux halles contenant des machines-outils de toutes sortes : tours, raboteries, fraiseuses, foreries, etc., etc., activés par une machine à vapeur de 50 chevaux et desservis par une grue-locomobile et un pont roulant automatique de 15 tonnes;

Deux halles d'ajustage et de montage avec leurs grues-locomobiles;

Une halle de chaudronnerie munie d'un grand four et spécialement outillée pour le cintrage des gros profilés.

Un atelier de soudure électrique par le système Benardos, a été établi depuis une année environ. Il est composé d'une machine à vapeur de 100 chevaux activant deux dynamos de 300 ampères et d'une batterie d'accumulateurs de 40 éléments.

On opère, dans cet atelier, les soudures au moyen de l'arc voltaïque qui met instantanément en fusion les métaux à souder.

Ce nouveau procédé est encore à l'état naissant, mais les expériences déjà faites ont démontré qu'il est appelé à rendre de véritables services dans une quantité de cas exceptionnels. C'est ainsi que l'atelier de Maubeuge est arrivé dans ces derniers temps à souder le fer et nickel, résultat que l'on n'avait pu encore obtenir par les procédés ordinaires.

Force motrice

Les usines renferment :

Deux grandes machines soufflantes de 200 chevaux chacune ;

Quarante-quatre machines à vapeur d'une force totale de 5,500 chevaux;

Quarante-cinq générateurs dont sept de différents systèmes tubulaires;

Trois grues-locomotives, dont une d'une puissance de 15 tonnes, spécialement destinée au montage des gros trains;

Trois locomotives pour le service de la traction, dans l'intérieur de l'usine, des matières premières et des produits finis.

Ces établissements sont desservis par la Compagnie du Nord à laquelle ils sont reliés par deux embranchements, par le canal de la Sambre sur lequel ils ont un quai de 150 mètres de longueur et, dans l'intérieur, par plus de 7 kilomètres de voies montées sur traverses métalliques fabriquées par l'usine.

Livraisons

Les établissements de la Société de Maubeuge ont pris part, depuis 50 ans qu'ils sont fondés, à toutes les grandes entreprises de travaux publics et privés.

Ils ont livré aux chemins de fer 120,000 tonnes de coussinets en fonte et une quantité triple de rails, alors qu'ils se laminaient en fer; ils ont monté environ 400 ponts en fonte et fer, construit la partie métallique de près de 200 gares, fourni environ 3,500 plaques tournantes à la voie de 1m50 et se sont fait une spécialité de tout ce qui est construction de matériel fixe pour les chemins de fer.

En même temps, ils ont constamment livré aux administrations de la Marine et de la Guerre des fontes d'une ténacité remarquable, notamment en projectiles de toutes dimensions: depuis 1859, 2,653,000 obus formant un poids total de 13,622,000 kilogrammes sont sortis de leurs fonderies.

Ils ont pris part à la majeure partie des fournitures de fer et de fontes destinées aux grandes constructions nouvelles : entre autres, celles des Halles Centrales, du Palais de l'Industrie, de la gare Saint-Lazare, des bâtiments de l'Exposition.

Non seulement la Société a constamment alimenté de ses produits le marché français, qui est son principal débouché, mais, à plusieurs reprises, elle a obtenu des fournitures importantes à l'étranger; on peut citer, parmi les plus récentes: 900 tonnes de baraquements en fers et fontes ouvrés pour le Congo, 150 tonnes d'appareils mécaniques aux Manufactures de Glaces de Waldhof et de Stolberg (Allemagne), 350 tonnes de fers de qualité exceptionnelle donnant 38 kilos de résistance et 25 0/0 d'allongement pour le chemin de fer du Saint-Gothard.

Progrès accomplis

La Société des Hauts-Fourneaux de Maubeuge a constamment cherché à tenir ses établissements au niveau des progrès accomplis en métallurgie : c'est ainsi que ses installations de hauts-fourneaux ont subi trois transformations successives et complètes, pour arriver, d'une production journalière

de 12 à 15 tonnes, il y a 30 ans, à une production actuelle de 90 à 100 tonnes.

Les laminoirs ont été complètement renouvelés : de nouvelles machines de grande puissance et de systèmes perfectionnés ont permis d'arriver à un laminage de profilés de grandes dimensions et de barres aussi longues que possible.

Les ateliers ont été agrandis et dotés des engins les plus perfectionnés.

Elle augmente constamment ses moyens mécaniques et économiques de travail de manière à réduire au minimum l'emploi de toutes les mains-d'œuvre : c'est ainsi que la mise à wagon de tous ses produits se fait aujourd'hui par des moyens mécaniques, que la traction à vapeur a remplacé la traction par chevaux, etc., etc.

Dans le même ordre d'idées, l'éclairage électrique, assuré par 20 gros foyers et 450 lampes à incandescence, a été substitué au gaz qui avait lui-même succédé à l'éclairage à l'huile, puis au pétrole.

Enfin, la Société n'hésitait pas à entrer dans la voie toute nouvelle de l'application de l'électricité à l'industrie métallurgique en installant dans ses usines un atelier de soudure électrique.

Grâce à ces efforts, à ces progrès successivement accomplis, aux sacrifices continuels qu'elle s'est imposés, la Société de Maubeuge a pu suffire, par des abaissements continuels de prix de revient, aux dépréciations constantes qui sont venues frapper les produits métallurgiques.

Les fontes brutes, qu'elle livrait au prix de 23 francs, valent actuellement moins de 5 francs les 100 kilogrammes :

Les coussinets dont elle a fourni, à ses débuts, jusqu'à 12,000 tonnes par an, à 46 francs les 100 kilos, se livrent aujourd'hui au-dessous de 10 francs;

Le prix des plaques tournantes, qui a été de 65 francs les 100 kilos est descendu au-dessous de 20 francs;

Les fers, dont le cours a été de 35 à 40 francs, se sont vendus jusqu'à près de 12 francs.

Cout des usines

Bien que les sommes consacrées à la création et au développement de ses établissements dépassent aujourd'hui 8 millions, la Société de Maubeuge a pu conserver, sans l'augmenter, le capital de 3 millions auquel elle a été fondée en 1837.

Depuis son origine, 4 millions, sous forme d'emprunts, ont été remboursés intégralement par des prélèvements sur les bénéfices.

Malgré ces charges, elle a pu distribuer à ses actionnaires une moyenne d'intérêt de 5 0/0, depuis son existence.

Personnel. — Institutions ouvrières

Le personnel de la Société comprend plus de 1,500 ouvriers et 68 contremaitres ou employés, qu'elle a su s'attacher par

une sollicitude constante de leurs intérêts moraux et matériels.

De vastes immeubles construits dans l'usine pour le personnel technique et les employés, deux cités ouvrières de 71 habitations assurent aux uns le logement à bon marché et servent à maintenir, au profit des autres, les loyers à un taux modéré dans les localités environnantes.

Quatre médecins ou chirurgiens sont chargés de soigner les ouvriers; une bibliothèque met à la disposition de tous, des livres utiles ou agréables; une caisse de secours vient en aide aux malades, aux blessés, aux nécessiteux chargés de famille; une caisse d'épargne, primitivement obligatoire, actuellement facultative, engage les ouvriers à prévoir l'avenir en mettant en réserve une partie de leurs salaires : aussi depuis sa création, l'usine leur a-t-elle remis plus de trois millions de francs qui, consacrés à des achats de terrain, à la construction de maisons, à l'acquisition de mobiliers, ont fait arriver à la propriété 6 ou 700 ouvriers.

La Société a ainsi un important noyau d'ouvriers fidèles et dévoués : quarante d'entre eux sont attachés à ses établissements depuis 40 ans et elle en compte encore cinq à son service qui y sont entrés à sa fondation, il y a plus de 50 années. (Deux de ces derniers ont obtenu, cette année, du Gouvernement, des médailles de mérite.)

Récompenses aux Expositions

Médailles d'argent aux expositions universelles de 1849 et 1855 à Paris.

Médaille d'argent et Croix d'honneur à l'Exposition universelle de 1872, à Londres.

Médaille d'or à l'Exposition universelle de 1867, à Paris.

Médaille d'or à l'Exposition universelle de 1888, à Barcelone.

Résumé

Telle est aussi rapidement que nous avons pu le faire l'exposé fidède de la puissance des usines de la Société de Maubeuge. Le vaillant Conseil d'administration de cette société qui compte à sa tête un des industriels les plus droits et les plus éclairés de notre temps, M. **Renard**, notre collègue à la Chambre, est composé en totalité d'hommes d'élite. Le bras qui exécute ses décisions et résume toute l'activité sociale est M. L. **Jambille**, directeur-gérant dont le nom est à lui seul tout un programme de sagesse administrative et d'amour du progrès.

Voici la composition du Conseil d'administration : M. Léon **Renard**, député du Nord, président.

M. Louis **Piérard**, administrateur.

M. Carlos **Lefebvre**, id.

M. le baron Hippolyte d'**Huart**, adminis trateur.

M. Louis **Jambille**. —

Directeur-Gérant : M. Louis **Jambille**, ingénieur des arts et manufactures.

Secrétaire Général : M. Charles **Spalart**.

Directeurs des fabrications. — *Fourneaux :* M. Edmond **Vopel**, ingénieur des Arts et manufactures.

Laminoirs : M. Edg. **Blangille**, ingénieur des Arts et Manufactures.

Fonderies et Ateliers : M. Antoine **Vopel**, ingénieur.

Avec de tels hommes et de tels éléments de prospérité la Société anonyme des hauts-fourneaux de Maubeuge a derrière elle un grand passé, devant elle un plus grand avenir.

Elle était HORS CONCOURS dans le jury des récompenses de 1889.

Grand Prix

SOCIETÉ DE VEZIN-AULNOYE

A Maubeuge (Nord)

Cette fois, nous sommes en plein luxe et rien, comme ornementation n'a été négligé pour donner à cette exposition un cachet tout spécial.

Elle est tendue de haut en bas d'un velours rouge qui fait ressortir la couleur noire mate des objets, et l'acier poli des sections de profilés.

Des piliers monolithes sculptés en laitier coiffés d'un anneau monumental en cuivre dans lequel s'enfile une riche torsade gardent l'entrée de cette exposition.

Comment donner une idée de l'agencement artistique du portique plein cintre de l'entrée, reposant sur deux pilastres, qui se terminent d'un côté par l'allégorique enclume et de l'autre par la moitié d'un cylindre de petit mill ?

C'est pour le plein cintre une arcade légère en cornières noires mates entretoisée de sections de profilés polis, de fers à U à T hérissés de fins ornements en petits profilés à section cruciale.

Les pilastres, eux, sont de vrais chefs d'œuvre de proportions élégantes. Ils sont obtenus par les mêmes procédés, cornières mates formant l'ossature et profilés aux sections polies donnant l'ornementation.

Les deux pilastres reposent emblématiquement sur le laitier et deux énormes blocs de maçonnerie dont les moellons sont du minerai de fer aux couleurs variées.

Au fond de l'Exposition une très belle bibliothèque en ébène sculpté renferme tous les profilés possibles généralement de grandes dimensions ainsi que des rails et leurs éclisses.

Au dessus, un forgeron digne de ses aïeux des siècles passés a forgé le chiffre monumental V.-A. entouré de palmes attachées par un ruban très artistement fouillé, naturellement en fer.

De chaque côté des poteaux de clôture pointus en cornières légères semblent monter la garde debout le long de la cloison.

Sur les deux parois de retour, des cornières de feuillard, du fer qualité n° 5, des traverses métalliques au-dessous desquelles sont deux vitrines en ébène également contenant les échantillons et les essais de matières.

Au centre enfin, sur un bloc de minerai mesurant presque

un mètre cube et entouré de produits refractaires et de pavés en laitiers, on voit étagés, les rayons de roues des types divers adoptés par les Compagnies de chemin de fer et un fer à aile complètement courbé suivant un cercle de 50 centimètres de diamètre.

Tel est, au premier coup d'œil, l'aspect très luxueux et très flatteur de cette exposition ne comprenant que trois tons dominants, le noir, le rouge sombre et l'acier poli. Cela est très puissant comme effet ornemental.

Voyons les objets exposés.

Produits exposés

Minerais de fer des mines de Boudonville et de l'Avant-garde (Meurthe-et-Moselle). — Ces minerais comme nous l'avons dit sont à la base des pilastres et en échantillon, monumental au centre. Ils proviennent des mines de Boudonville et de l'Avant-garde qui sont situées à proximité de Nancy; leurs minerais appartiennent à la formation oolithique et donnent moyennement à l'analyse les résultats suivants :

	Minerai de Boudonville	Minerai de l'Avant-garde
Perte à la calcination	18,40 0/0	18,40 0/0
Silice	14	11,50
Alumine	8,32	7,02
Chaux	6,56	10,88
Magnésie	»	1,31
Oxyde ferrique	50,63	48,79
Acide phosphorique	1,57	1,65

Ces minerais sont employés aux hauts fourneaux de Maxéville.

Fontes d'affinage des hauts fourneaux de Maxéville et d'Aulnoye. — L'analyse des échantillons de fonte exposés dans les vitrines est nécessaire à connaitre.

	Fonte de Maxéville	Fonte d'Aulnoye
Silicium	0,35 0/0	0,23 0/0
Soufre	0,45	0.36
Phosphore	1,60	1,03
Carbone	»	2,24
Fer	»	96,04

Ces fontes se caractérisent par une faible teneur en silicium et en soufre, elles sont par suite, d'un affinage rapide à faible déchet en même temps qu'elles donnent lieu à du fer d'excellente qualité. Celles d'Aulnoye ont une teneur relativement faible en phosphore; aussi le fer qui en résulte possède-t-il à froid toutes les qualités requises pour emplois courants, tandis que cette teneur reste encore suffisante pour assurer le degré voulu de malléabilité à chaud.

Sections laminées de la collection complète des fers profilés des laminoirs du tilleul et de Saint-Marcel. — Dans le meuble en ébène dont nous avons parlé, on trouve la série entière des poutrelles, tant celles à petites ailes que celles à

larges ailes ; les premières depuis 80 jusqu'à 260 m/m de hauteur. Les laminoirs peuvent donner ces poutrelles en longueurs allant jusque 20 mètres dans les 80 à 300 m/m et jusque 16 mètres dans les 350 et 400 m/m.

La collection présente une série complète de fers en U depuis 50 jusque 260 m/m de hauteur; également toutes dimensions de cornières à branches égales et inégales; des fers à simple T et des fers zorés; des rails et éclisses de tous poids depuis les plus petits jusqu'aux plus forts.

On remarquera quelques spécimens de cornières laminées à grande longueur, entre autres une cornière de 60 × 60 présentant un développement de 55 mètres.

Parmi les poutrelles, les fers en U et les cornières figurent les types adoptés par les grandes compagnies de chemins de fer français pour la construction de leur matériel roulant; de plus quelques uns des types requis pour pays étrangers.

Echantillons de fers marchands des divers nos du Commerce. — Les produits exposés représentent dans leur cassure, la qualité moyenne des produits des laminoirs de la Société.

Les nos 2 et 3 sont fabriqués avec les fontes des hauts fourneaux d'Aulnoye et de Maxéville, les nos 4 et 5 résultent des mêmes fontes associées à des fontes hématites étrangères ; les numéros superieurs proviennent exclusivement de fontes hématites et de fontes manganésées étrangères.

La résistance et la faculté d'allongement avant rupture des fers de ces divers numéros peuvent se chiffrer comme suit dans les échantillons de largeur et épaisseur courantes :

Fer n° 2	Résistance	32 kilos		Allongement	6 à 9 0/0
» 3	»	34	»	»	9 à 12
» 4	»	35	»	»	12 à 15
» 5	»	37	»	»	15 à 20
» 6	»	39	»	»	25 à 28
» Fin grain	»	40	»	»	20 à 25

Parmi les échantillons exposés on trouvera des fers fendus pour clouterie, des fers à grains pour cannes de verreries, des feuillards coupés et ployés et notamment deux bottes feuillard enroulé présentant chacune un développement de 150 mètres.

Collection de fers ayant subi les épreuves prescrites par les principaux cahiers des charges. — Cette collection consiste notamment en :

Fers marchands divers éprouvés par l'Administration de la marine.

Fers à rivets divers éprouvés par le service de l'artillerie.

Cornières et profilés divers fers, et aciers soumis aux essais des cahiers des charges des Cies du Nord, de l'Est, de Paris-Lyon-Méditerranée.

Fers à bossages pour roues de chemin de fer. — La fabrication de ces fers constitue l'une des spécialités des laminoirs de la société. On trouvera parmi les types exposés, la plupart de ceux adoptés par les Cies françaises de chemins de fer ainsi que divers modèles pour l'étranger.

Briques réfractaires pour hauts-fourneaux, fours métallurgiques et autres. — La Société fabrique pour ses hauts-fourneaux des briques spéciales de petit modèle présentant de sérieux avantages sur les briques de grande dimension qui s'employaient autrefois; ces modèles en petit nombre sont établis de telle façon que combinés entre eux, ils permettent de réaliser toutes les assises que présente le profil du haut-fourneau.

Les briques pour fours métallurgiques se font de deux qualités :

La qualité nº 1 et la qualité extra; cette dernière convient pour les plus hautes températures.

Parmi les spécimens exposés figurent aussi des briques de formes variées requises pour la construction des fours dans les fabriques de produits chimiques, usines à gaz, etc. Egalement des carreaux céramiques pour pavements lesquels présentent une grande résistance à l'usure; ces carreaux sont faits avec les mâchefers des fours des laminoirs.

Consistance des Usines

Les usines d'Aulnoye et de Maxéville consistent chacune en deux hauts-fourneaux de grande dimension munis de machines et appareils des plus perfectionnés. Elles produisent annuellement, par haut-fourneau en activité, 35.000 tonnes de fonte d'affinage, ce qui porte à 130.000 tonnes annuellement la puissan ceproductrice des deux établissements.

Les laminoirs du Tilleul et de Saint-Marcel peuvent produire 60.000 tonnes annuellement en fers profilés de tous genres en fers marchands et larges plats de toutes sections; spécialité de fers fendus pour clouterie, de fer cavalier, fers de boulonnerie, feuillards, fers fins, etc. — Ils disposent de 68 fours à puddler, 22 fours à réchauffer, 7 marteaux pilons, 13 trains de laminoirs, les uns de la plus grande puissance pour grands profilés, les autres de dimension moyenne et jusqu'aux plus petits pour feuillards; 40 chaudières et 60 machines à vapeur représentant une puissance de 3.000 chevaux.

Production actuelle : 70.000 tonnes de fonte et 50.000 tonnes de fer annuellement.

La Société de Vezin-Aulnoye occupe de 2.000 à 2.200 ouvriers, tant à ses exploitations minières et à ses hauts-fourneaux qu'à ses laminoirs. Ses quatre usines sont desservies par chemin et par canaux, de sorte que les fontes de Maxéville et d'Aulnoye peuvent venir aux laminoirs par bateaux.

Les laminoirs de Maubeuge et d'Haumont sont situés à 15 kilomètres environ du bassin houiller de Mons et à 40 kilomètres de celui du Nord de la France; leur proximité des ports de Dunkerque et d'Anvers les met dans une position particulièrement favorable pour l'exportation vers l'Amérique et les Indes; voisins également des ports de Calais, Terneuzen et Bruxelles, ils peuvent en quelques jours rendre leur produits à Londres; d'ailleurs, leurs moyens d'action leur permettent de fabriquer avec la promptitude requise pour l'exportation, des tonnages considérables de fers.

Direction et Institutions ouvrières

Le caractère anonyme de la Société de Vezin-Aulnoye présente ce correctif particulier que la Direction générale de la Société et les directions spéciales de ses quatre établissements sont depuis l'origine et restent confiés aux membres d'une même famille, celle du fondateur, et exercées dans le même esprit.

Stabilité du travail. — Sauf un chômage d'un an et demi imposé par une crise commerciale extrême à l'usine d'Aulnoye en 1867-1868, aucun des quatre établissements de la Société n'a, depuis qu'elle les exploite, suspendu le travail. Même pendant la guerre de 1870-71, la Société maintint partout à moitié le travail, en ayant soin de conserver de préférence les ouvriers de longue date fixés en famille sur place.

Depuis deux à trois ans, pour continuer à occuper régulièrement tout leur personnel, les laminoirs ont dû travailler sans profit pour l'exportation à concurrence de 20 0/0 en moyenne de leur production.

Repos hebdomadaire. — Il y a, aux laminoirs, du samedi soir au lundi matin, arrêt réglementaire de la fabrication et de tous les travaux à cause des réparations impossibles pendant la marche.

Il y a également suspension de travail, du samedi soir au lundi matin, aux Hauts-Fourneaux, excepté pour la soufflerie, le chargement et la coulée.

Ainsi sont épargnés à l'ouvrier, sans dommage industriel en définitive, un funeste surmenage physique et une privation de la liberté de remplir ses devoirs de famille.

Habitations ouvrières. — La Société a immobilisé à ce jour en logements d'ouvriers un capital de 226,000 francs.

Elle fait, d'autre part, à ses ouvriers stables et économes, des avances d'argent pour leur permettre d'acheter ou de se bâtir une demeure. Le solde de ce compte d'avances est actuellement de 76,618 fr. 10 c.

Les maisons ouvrières que la Société a construites sont en général composées seulement de deux logements avec entrée, cour et jardin séparés et comprenant chacun une cave, quatre chambres et un grenier.

Caisses d'épargne. — Une Caisse d'épargne fonctionne dans chacun des quatre établissements et reçoit les plus petites sommes.

Le taux d'intérêt est actuellement de 4 0/0.

Le nombre total des déposants est de 289, et l'ensemble des dépôts s'élève à 264,810 fr. 63 c.

N'ayant qu'à engager et habituer si possible l'ouvrier à l'épargne, la Société l'envoie aux Caisses d'épargne publiques pour les versements qui porteraient son dépôt au-dessus de 3,000 francs.

Caisse de secours et Assurance contre les accidents. — Ces institutions depuis dix ans fonctionnent uniquement aux frais de la Société et sans aucune retenue sur les salaires.

Elles coûtent annuellement à la Société 75 à 80,000 francs.

Outre qu'elles assument les frais de médecin et de pharmacien, les caisses de secours versent à l'ouvrier en chômage pour cause de maladie ou pour cause de blessure ordinaire, une indemnité journalière au minimum dans le premier cas de 35 0/0 de son salaire à partir du premier jour.

L'assurance collective des ouvriers contre les accidents graves, a été contractée avec la Cie La Royale Belge dès l'année 1869.

En vertu de cette assurance au minimum :

1° En cas de décès par suite d'accident, l'épouse ou les héritiers directs de la victime reçoivent une indemnité égale à 400 fois le salaire quotidien mais jamais moindre de 1,600 fr.

2° En cas d'incapacité incurable totale ou partielle de travail, par suite d'accident, la victime reçoit, suivant les degrés d'incapacité, la totalité, les deux tiers ou le tiers d'une indemnité égale à 80 0/0 du capital d'une rente viagère établie sur la base de 800 fois son salaire quotidien compté sur le pied de 4 francs au minimum par jour.

Instruction. — La Société a ouvert en 1878 et entretient à ses laminoirs de Hautmont, une école gratuite privée pour les garçons de ses ouvriers.

Elle subventionne ailleurs des écoles publiques où les familles de ses ouvriers ont des enfants.

Enfin elle participe à certains subsides d'usines pour le culte.

Pour tous ces services, elle dépense en moyenne 80,000 francs par an.

Cercle d'ouvriers et Economats coopératifs. — Le personnel dirigeant de la Société a créé et entretient dans les localités sièges de trois de ses quatre usines des Cercles d'ouvriers, et il contribue à d'autres œuvres de patronage.

Il a aussi, en 1882, fondé dans ces localités sous forme de Sociétés coopératives, des Economats populaires pour toutes sortes d'articles de subsistance et de vêtement, y fonctionnant en concurrence sagement réglée avec le commerce local qu'ils ont uniquement pour but de contrôler pour ainsi dire et de tenir dans les règles de la loyauté quant à la qualité, au poids et au juste prix des marchandises.

Stabilité et confiance des ouvriers. — La Société occupe 2,004 ouvriers.

107 ont 20 ans ou plus de service;
188 — de 15 à 20 ans;
295 — de 10 à 15 ans;
507 — de 5 à 10 ans;
337 — de 2 à 5 ans;
211 — de 1 à 2 ans, et
359 — moins de 1 an.

Les différends entre les ouvriers et la Société ou ses agents,

même pour les moindres sujets sont d'une rareté extrême et notoire. Cela tient certainement à ce que la somme des sacrifices que la Société fait annuellement depuis dix ans pour ses ouvriers en dehors du salaire, s'élève à 5 p. 0/0 du montant des salaires et à 50 francs en moyenne par tête.

La durée du service actif des 2.004 ouvriers actuels de la Société, est de 7 ans 6 mois et 25 jours en moyenne (juin 1889). Ce chiffre seul se passe de commentaires.

HISTORIQUE

La Société anonyme de Vezin-Aulnoye a été fondée en 1858, par M. Joseph **Sepulchre**, ingénieur, avec la collaboration de son frère François **Sepulchre**, pour le traitement aux hauts-fourneaux d'Aulnoye (Nord) des minerais oligistes de Vezin (Belgique).

Elle s'est accrue successivement comme suit :

En 1865, des hauts-fourneaux de Maxéville-lès-Nancy; — en 1866, des laminoirs du Tilleul (Maubeuge) ; — en 1869, des laminoirs de Saint-Marcel (Haumont Nord). — Elle a obtenu également et possède des concessions minières à Maxéville, à Pompey, à Homécourt-jœuf (Meurthe-et-Moselle).

En 1882, à la mort de M. Joseph **Sepulchre**, fondateur et administrateur délégué de la Société, son frère Alexandre **Sepulchre**, docteur en droit, secrétaire du Conseil d'administration, lui succéda en qualité de directeur général.

Le Conseil d'administration est actuellement ainsi composé :

MM. Edw. L. **Montefiore**, ingénieur, Président;

Etienne **Dupont**, inspecteur général des mines en retraite ;

A. de **Lhoneux**, banquier ;

N. **Grodent**, banquier;

François **Sepulchre**, ingénieur.

.*.

En résumé, cette société puissante, sagement administrée et dirigée, est une de celles qui par l'accord de son personnel, le fini de sa fabrication fait le plus grand honneur à la métallurgie française.

Le **Grand Prix** a été sa juste récompense.

Médailles d'Or

SOCIÉTÉ ANONYME

Des Établissements Métallurgiques

DE

FERRIÈRE-LA-GRANDE, Près Maubeuge (Nord)

L'industrie n'exclut pas l'art, elle y contribue un peu, comme l'argent pour le bonheur.

On n'est pas, en effet, à l'Exposition de Ferrière-la-Grande, en présence d'une exhibition maussade et noire, de morceaux de fer quelconques; un élégant portique en rondins rustiques reliés par des brins d'osier, avec quatre arcades et une grande entrée monumentale en bois recourbé, tout recouvert encore de son écorce, vous accueille agrestement. On s'attend à voir grimper au pied quelque houblon ou quelque douce-amère poétique, tant ces branches coupées à la serpette, ces arabesques en rondins croisillonnés et tordus élégamment, semblent encore fraîchement échappées de la main d'un jardinier modèle.

Rassurez-vous, pourtant, il n'y a là aucun anachronisme, ces bois sont en fers rustiques artistement peints, mais ce qu'il y a de plus curieux, ils sont en fers *laminés* dont la surface est rugueuse, comme une véritable écorce et simulant, à s'y méprendre, la nature. On comprend de suite le développement que prend une semblable spécialité dans notre époque si essentiellement *décorative*, soit dit avec critique ou non. En effet, pour les *ponts*, les *kiosques*, les *grilles*, *balcons*, *berceaux*, *corbeilles*, *volières*, *bancs*, *chaises*, *tables*, etc., de quel secours peuvent être ces ronds de fers rustiques ayant toutes les grosseurs et tous les aspects extérieurs que l'on veut?

Vitrine des rustiques laminés

Voyons les objets exposés :

Une vitrine spéciale nous montre, du reste, les immenses applications de cette spécialité. Les gros rondins ne sont pas massifs, ce sont des demi-ronds creux. Ils sont obtenus par des procédés de laminage spéciaux et modelés extérieurement suivant l'écorce que l'on désire. On réunit ensuite les deux

moitiés pour faire le rondin entier. Les branchages émergeant du rondin s'ajoutent, après coup, très facilement avec des rondins pleins, petits, à surface également ornementée par le laminoir comme pour les gros échantillons.

Des essais à froid de *rustiques* montrent la malléabilité du métal. On en fait de véritables tirebouchons indéfinis, avec des échantillons de toute grosseur, de sorte que a côté du bois si bien imité on croit voir quelque serpent caché dans les branches.

Les profilés

On pourrait donc appeler cette exposition l'exposition des *fers vivants* si dans la grande vitrine de face, nous ne voyions alors s'étaler tous les profilés imaginables en L. I. T. U. V. X. Z. toutes les lettres de l'alphabet, en un mot, sans compter d'innombrables fers à jets d'eau, corniches, moulures de toutes espèces, fers elliptiques demi-cylindriques en croix, que sais-je, plus de trois cents échantillons de profilés dont pas un ne se ressemble et affectant toutes les formes les plus fantastiques.

Essais à froid

Enfin pour achever et pour donner la notion d'une exposition complète pour tout, absolument tout ce qui concerne le laminage petit et moyen, l'usine de Ferrière-la-Grande, nous a donné sous une vitrine spéciale les essais de toutes les matières. Ses corroyés pour câbles, rivets, essieux de voitures, bandages de roues, etc., etc.; ses fers forts ont une *nervosité* remarquable qui rappelle dans leurs cassures comme un flot de soie argentée et tordue.

Traverses et longrines métalliques

N'oublions pas de signaler en passant une chose qui nous intéresse, partout où nous la trouvons, c'est la traverse et la longrine en fer. Ferrière expose un modèle d'attache très ingénieux, modèle d'attache supprimant le boulon et l'écrou, et l'on sait que c'est là le nœud de la question. Il y a divers autres systèmes de longrines et de traverses fort intéressants qui prouvent que lorsque le gouvernement aura bien voulu, au nom de la sécurité des chemins de fer, imposer la traverse métallique, l'usine de Ferrière-la-Grande, sera une des premières du côté du progrès. Elle attend.

HISTORIQUE

On sait que je désire laisser dans ce livre, une trace de l'origine de toutes les Sociétés et établissements. Eh bien, Ferrière-la-Grande, est une des plus anciennes usines de la region du Nord de la France.

Elle a été fondée en 1830 par M. Pierre François **Dumont** ancien député, chevalier de Légion d'honneur, qui construisit à cette époque les premiers hauts fourneaux au coke, destinés à produire de la fonte d'affinage et de moulage avec les minerais de la contrée.

Les débuts furent pénibles ; c'était une fabrication toute nouvelle, les hommes techniques étaient rares, les ouvriers de métier ne l'étaient pas moins, mais l'énergie et la volonté aidant, les difficultés furent vaincues, et bientôt on vit s'élever, à côté du premier fourneau dont les dimensions étaient relativement restreintes, un autre appareil du même genre d'une capacité beaucoup plus grande, alimenté par deux machines soufflantes de 60 chevaux chacune. La production de l'un était de 8 à 10 tonnes de fonte par jour, celle de l'autre de 12 à 15 tonnes. (Ces chiffres paraîtront bien faibles aujourd'hui, mais il ne faut pas oublier qu'il y a 60 ans, cette industrie était encore dans l'enfance).

Quelques années plus tard, vers 1836, et pour aider à l'écoulement de la fonte brute d'affinage, M. **Dumont** construisit des fours à puddler et un train de laminoirs destiné spécialement à fabriquer du fer ébauché lequel était transformé en verges à clous ; puis il agrandit successivement l'usine, monta des laminoirs à tôles fines et à fers marchands, installa une fonderie et un atelier de construction, et dota ainsi la contrée de ces éléments de prospérité qui transforment en peu de temps toute une région. Sa mort, survenue en 1864, alors que la production des laminoirs atteignait déjà 12,000 tonnes, laissa l'œuvre en bonne voie, et si nous rappelons ce souvenir, c'est pour dire qu'il fut un de ces vaillants pionniers de l'industrie métallurgique à qui le pays tout entier doit être reconnaissant.

Situation topographique

Les laminoirs, situés dans une belle vallée, arrosée par la Solre, construits sur une superficie de 8 hectares environ, sont desservis par le chemin de fer de Maubeuge à Fourmies et Hirson, auxquels ils sont raccordés.

Ils puisent dans l'Est les fontes nécessaires à leur fabrication; les charbons proviennent des bassins de Mons et du Pas-de-Calais.

Le rayon de vente comprend la région du Nord jusqu'à Paris, pour s'étendre ensuite dans la Normandie et la Bretagne, avec le littoral de la Manche et de l'Océan ainsi que l'Algérie.

Les établissements métallurgiques de Ferrière-la-Grande (Nord) sont centralisés à la grande forge dite du Bois-Castiau. Ils comprennent des chaudières à vapeur naturellement, car il n'y a pas moins de 15 machines à vapeur ; 24 fours à puddler et à réchauffer ; des machines à vapeur en grand nombre ; quatre trains de laminoirs, finisseurs et un ébaucheur ; cisailles ; scies circulaires; deux marteaux-pilons ; squeezer ; pompes alimentaires ; casse-rails ; forges pour l'outillage ; atelier de tours ; magasins divers ; presses à dresser ; mazerie ; voies ferrées desservant l'usine ; logements et cantine ; bureaux, enfin toutes les dépendances d'une grande usine.

Les établissements de la petite forge dite Petit-Mill comprennent le même outillage approprié à un travail plus délicat. Elle comporte un train ébaucheur, un marteau-pilon, 4 chaudières à vapeur, et un train finisseur à petits fers. Le tout desservi par 4 fours à puddler, un four de chaufferie et deux machines à vapeur.

Les laminoirs produisent :

1° Des fers marchands de toutes dimensions et qualités, à savoir :

a ronds de 7 à 125 millimètres; *b* carrés de 7 à 110 millimètres; *c* plats de 14 à 160 sur toutes épaisseurs.

2° des cornières de 20 à 100 de côté; 3° des poutrelles de 80 à 100 de côté; 4° des petits rails de terrassements; 5° des profilés divers en I, T, U, V, vitrages, moulures, etc.; 6° des fers rustiques *laminés*.

La puissance productive annuelle est de 22 à 25,000 tonnes réparties entre les deux usines.

Commerce

Les usines de Ferrière-la-Grande jouissent, dans leur clientèle, d'une bonne réputation pour la qualité de leurs produits.

Au début, les fontes produites sur place avec les minerais hydratés de la contrée permettaient de fabriquer presque exclusivement des fers forts destinés à remplacer, petit à petit, les fers au bois battus au marteau, les seuls connus dans la région. Plus tard, on a employé les fontes de l'Est venant des meilleures sources, mélangées à des fontes truitées et manganésées, et travaillées avec le plus grand soin dans les fours à puddler.

Dans ces dernières années, l'usine a étendu sa fabrication de fers profilés de petit et moyen calibres et compte aujourd'hui, en dehors des fers ronds, carrés et plats de toutes dimensions marchandes, plus de 200 profils divers.

La direction technique a été confiée dès 1857 à son administrateur actuel, M. **E. Lesaffre**, universellement estimé et dont l'habileté professionnelle est devenue proverbiale. En 1877, le Conseil d'administration de la Société lui confia la direction générale des établissements. Voilà donc plus de 30 années que la fabrication se trouve dans les mêmes mains, avec un personnel ouvrier attaché au sol et animé du meilleur esprit.

Le siège social est à Ferrière-la-Grande (Nord), dans les bureaux de la Société.

Les noms seuls des membres du conseil d'administration de la Société donneront au lecteur l'explication d'une prospérité industrielle due à des efforts constants et pratiques et à une ligne de conduite commerciale admirablement suivie.

Ce sont; MM. Alfred **Ancion** ingénieur civil, membre de la Chambre des représentants de Belgique, officier de la Légion d'honneur, président;

D'Huart (baron Hippolyte), maître de forges, chevalier de la Légion d'honneur, administrateur;

De Saintignon (comte Fernand), maître de Forges, chevalier de la Légion d'honneur, administrateur;

E. Walrand, ancien notaire, administrateur;

Et enfin **E. Lesaffre,** maître de forges, administrateur délégué.

Médailles d'Or

SOCIÉTÉ ANONYME

DES FORGES ET LAMINOIRS DE L'ESPÉRANCE

Victor Dumont, directeur-gérant

Louvroil (Nord)

Nous voici dans la patrie du fer à cheval. C'est une spécialité pleine d'intérêt.

L'exposition de M. Victor Dumont, en qui s'incarnent les forges de l'Espérance, est tout entière empreinte de cette préoccupation maîtresse : la fabrication mécanique du fer à cheval. C'est un gros et intéressant problème désormais résolu.

Comme par une antithèse savante, le portique élégant qui sert à l'exposition des forges de l'Espérance, est une petite merveille d'élégance et de main-d'œuvre habile. Des feuillards en spirales, des volutes folles ornementent ces balustrades et ces chapiteaux; on se croirait encore au temps du forgeron-artiste et villageois. Et pourtant la fabrication mécanique du fer à cheval a sonné le glas funèbre de la petite main-d'œuvre du forgeron maréchal-ferrant. Désormais, de plus en plus, on verra dans les villages s'éteindre la petite forge aux coups de marteaux joyeux où l'on fabriquait avec des fers plats étrangers, au jour le jour, la robuste chaussure des coursiers campagnards.

La grande usine est parvenue au prix de multiples efforts, à préparer avec des fers français, presque sans main-d'œuvre et mécaniquement cet objet de consommation courante pour le monde civilisé.

A l'abri de ce portique charmant en fer forgé où revient comme une note favorite le principal objet de la fabrication, M. Dumont a exposé, d'abord, au centre, dans un élégant meuble, tous les profilés que produit la Compagnie, les petits rails ronds, demi-ronds creux ou non, tubes en fer étiré. etc.; puis dans deux vitrines, les essais de ses matières premières, fers à rivets, rondins, fers bruts, etc ; à côté on voit des fers à cheval de toutes les dimensions, en piles sur le sol ou recourbés à froid.

Sur le mur du fond. toute l'ornementation, autour des deux rouleaux énormes de feuillards de 20 mill. sur 0,005 et 80 mill.

sur 0,004, repose sur des rosaces formées de fers de toute espèce, « ordinaire provinces », « traits légers demi-carrés », « culture demi-dégagés », « cultures dégagés », « fers gros camionnage », « poneys », omnibus, pinçards et pointus, Compagnie Urbaine, série de luxe, etc , etc. On devine, par cette nomenclature seule, tout le mérite et toute la difficulté d'une semblable fabrication.

Signalons en terminant une petite tour Eiffel, forgée tout entière dans un carré de 70 mill.

Sur le côté, enfin, nous observons une série de feuillards de toutes les largeurs et épaisseurs, ainsi qu'une spécialité nouvelle, le poteau de clôture en fer à T *apointé*.

Spécialités de la Société.

Le simple coup d'œil que nous venons de jeter sur l'exposition des forges de l'Espérance, nous donne une idée exacte des spécialités de ces usines.

D'abord les cornières égales à angle droit, vingt dimensions au moins de 1 kilog. le mètre à 15 kilog. Les cornières inégales seize dimensions, les fers à vitrages depuis 2 kilog. le mètre jusqu'à 10 kilog., 15 dimensions; les fers à **T** simple, 30 échantillons au moins, les mêmes à rainures à la base ou à **T** simples inégaux, les octogones et les hexagones provenant de rondins laminés sur échantillon les fers en **U**, les fers coniques, les demi-ronds une cinquantaine de profils divers: des rails et éclisses, des bombés, des fers à chanfrein, à couteau, que sais-je, sans compter les innombrables fers à **T** double et les rayons de roues.

Fers à cheval

La fabrication mécanique du fer à cheval n'a pas été seulement une question de machine, mais bien de méthode, de classification correspondant aux pieds des divers animaux qu'il s'agissait de pourvoir. Aussi voyons-nous surgir toute une nomenclature intéressante et qui a été évidemment l'objet de longues études.

Il a fallu d'abord faire les pieds de devant et de derrière puis distinguer la gauche de la droite. D'où quatre grandes catégories, fer ordinaire de devant de droite, de derrière de droite et les deux autres catégories exactement inverses.

Puis il a fallu distinguer les chevaux de gros trait camion, omnibus, etc., des chevaux de traits léger et de luxe. D'où une division nouvelle.

En outre, il a fallu satisfaire, comment dirai-je, aux petits usages établis qui ont imposé des formes carrées, rondes ou pointues, selon les localités et les animaux.

Enfin il a fallu satisfaire toutes les tailles comme pour la chaussure de l'homme, de sorte que l'on est arrivé à la très curieuse classification suivante du fer à cheval:

Fer ordinaire de devant de droite ;
— de derrière de droite;
— la même division inverse pour la gauche;
— très épais en pinces et en talons pour chevaux d'usure, omnibus, camion et gros trait ;

Fer ordinaire demi carré et dégagé pour chevaux de trait léger ;
— carré pour chevaux de luxe ;
— de tramways ;
— aminci au talon pour chevaux de labour;
— à ajusture anglaise ;
— pinçard culture ;
— pinçard omnibus ;
— dégagé ;
— demi-dégagé ;
— poneys, etc., etc.

De sorte que l'on peut évaluer à une vingtaine le nombre de grands types de fer à cheval nécessaires pour satisfaire les exigences de l'industrie. Sans compter que dans chacun de ces types il faut presque toutes les grandeurs.

Ce n'est donc pas exagérer que de dire qu'il y a au moins deux cents modèles dans cette fabrication si spéciale et si intéressante.

Maintenant que l'on est parvenu à fabriquer mécaniquement aussi le clou pour les fers (spécialité que l'on fera vraisemblablement sous peu à Louvroil) on peut dire que la maréchalerie a vécu. La qualité du métal s'est en outre améliorée et la Société de l'Espérance, fait en acier les mêmes fers à cheval. L'usure est donc moindre, le bon marché plus grand. L'industrie humaine en général y a gagné.

HISTORIQUE

Un mot d'historique sur les forges de l'Espérance est nécessaire.

L'Usine a été construite en 1858 sur un terrain de 4 hectares et demi par la Société Victor **Dumont** et Cie, au capital de 600,000 francs.

Elle comprenait à cette époque : 9 fours à puddler, 3 fours à réchauffer, 1 train ébaucheur, 1 gros train à fers marchands de 45 centimètres, 1 petit train de 25 centimètres.

En 1882, c'est-à-dire à l'expiration du contrat de la Société Victor **Dumont** et Cie, celle-ci fut transformée en Société anonyme des Forges et Laminoirs de l'Espérance au capital de 1.000.000 de francs.

L'Usine est reliée au chemin de fer de la Cie du Nord par un raccordement à grande section et sa proximité des ports de Dunkerque et d'Anvers la met dans une position particulièrement favorable pour l'exportation.

La Société a constamment cherché à tenir ses établissements au niveau des progrès accomplis en métallurgie.

L'Usine s'est agrandie successivement et se compose aujourd'hui de :

1 Train ébaucheur avec 3 trios 50 cent. diamètre.
1 Train marchand de 50 cent. avec 3 trios, coquille et fonderie.
1 Train moyen de 35 cent.
1 petit Train à petits fers de 25 cent.
1 petit Train à fers spéciaux de 25 c.
1 Train à feuillards de 25 cent.
} avec leurs dégrossisseurs d'aisance

13 grands Fours doubles à puddler.
6 petits Fours simples à puddler.
10 Fours à réchauffer.
2 Pilons.
6 Pompes pour l'alimentation des chaudières et divers.
1 Moteur spécial avec dynamo pour l'éclairage électrique au moyen de lampes à arc et à incandescence.

La force motrice est de 650 chevaux environ.

L'Usine est munie de 11 Cisailles et de 3 Scies à chaud, d'un Atelier de réparations, Tour à cylindre.

Elle possède, en outre, un Roecling (système anglais) pour la fabrication des fers et aciers polis.

Elle peut produire par mois 2.500 tonnes, soit 30.000 tonnes par an.

En 1876, l'Usine a ajouté à son outillage une Fabrique mécanique de Fers à cheval pouvant produire journellement 10.000 fers, soit 3.000 tonnes par an.

Elle possède deux cités ouvrières de quarante maisons établies sur deux hectares de terrain. Depuis un peu plus d'un an, elle a créé un économat pour toutes sortes d'articles de subsistance pour les ouvriers. Les bénéfices résultant de cet économat sont répartis partie aux ouvriers, fin de chaque année, au prorata de leurs achats, et partie à la fondation d'une Caisse de retraite.

M. Victor **Dumont** et sa Société n'avaient jamais exposé de fers.

A part une Médaille en vermeil, à Compiègne, et en 1878, à Paris, où elle a eu, pour les mêmes produits, une Médaille d'or, décernée par le jury vétérinaire, on peut dire que c'est la première fois que ces industriels intelligents et avisés descendent dans l'arène.

Du reste, la carrière industrielle de M. Victor **Dumont** est à elle seule une garantie de compétence. Il est à la tête de l'usine que nous venons de décrire, depuis 1858, époque à laquelle il l'a créée; il est le fondateur, à notre connaissance, de la Société Gustave Dumont et C[ie], de Louvroil, des usines Delattre et C[ie], à Ferrières, réorganisateur de l'usine du Phénix, à Chatelineau, etc, etc. En un mot, c'est un des industriels les plus actifs de notre temps.

Le Conseil d'Administration de la Société qui nous occupe, se compose de MM. Gustave **Dumont**, de Maubeuge, président; de MM. Charles **Dumont**, Charles **Derbaix**, de Mons, Auguste **Delattre**, de Ferrière-la-Grande, Louis **Lambert**, de Jumet, et Hector **Monceaux**.

En résumé, nos félicitations sincères à l'Administrateur délégué, M. Victor **Dumont** et à M. Armand **Dumont**, le représentant de la Société, à Paris, pour les Médailles d'Or qu'ils ont obtenues en récompense certainement de leur esprit de progrès.

Médailles d'Or

Manufacture de Cables-Chaînes

DOREMIEUX Fils et Co

SAINT-AMAND-LES-EAUX (NORD)

On se demande parfois comment les étrangers ne nous rendent pas complètement les armes quand il s'agit d'adapter l'imagination et le bon goût à l'industrie humaine.

Ainsi, voilà la manufacture de chaînes de **Dorémieux** fils et Cie.

Je donnerais au concours à des anglais, à des allemands ce petit problème :

Faire une exposition coquette et charmante avec des chaînes en fer pour ornementation à peu près exclusive ; nous aurions certainement de la part de ces honorables insulaires ou des brutes puissantes d'outre Rhin, soit un simple entassement des produits rangés méthodiquement, soit quelque tour de force prétentieux.

Au contraire, l'exposition Dorémieux n'est ni une nomenclature d'inventaire ni une chose monstrueuse. C'est de bon goût, joli et fin, voilà le mot.

Qu'on se figure en effet l'entrée d un petit temple dorique avec ses deux colonnes, ses chapiteaux son entablement ses festons et ses astragales.

Sous le portique, il y a comme un autel où sont appendus les objets de la vénération des fidèles. Eh parbleu ! c'est le temple de Vulcain, l'entrée des fervents cyclopes.

Mais comment me dira le lecteur, nous ferez vous... croire que tout cela est fait avec de simples anneaux de fer de différentes grosseurs enfilés les uns dans les autres,

Eh bien ! examinons.

Tout d'abord, l'entrée du temple est fermée par une grosse chaîne de moyenne grosseur, rien de plus simple, cela va sans dire. Mais le plus étonnant, c'est le fût des colonnes formé d'une chaîne enroulée en spirale autour d'un cylindre qui disparaît sous les vingt ou trente mille anneaux de ce nouveau serpent. Le plus curieux aussi, c'est que tous ces

anneaux se superposent bien les uns aux autres et que les colonnes entièrement recouvertes de cette chaîne apparaissent comme sculptées et fouillées régulièrement. L'effet ornemental est véritablement étonnant et c'est certainement un artiste qui a trouvé cela.

Les feuilles d'acanthe du chapiteau sont obtenues avec des pendeloques de trois anneaux en fer grâcieusement rangés.

Tout le long de l'entablement pendent des chaînes en véritables festons comme une broderie tandis qu'une autre chaîne forme les lignes de faite et les grandes horizontales du portique.

Bref, on est étonné de l'effet vraiment ornemental de cette charmante disposition.

Sous le portique artistement rangés et pendus sont les produits de MM. **Dorémieux** fils et C[ie].

Tout d'abord ce sont, sur la première marche des noix sur axe destinées à encastrer et à faire mouvoir des chaînes de touage. Les dites chaînes sont placées dans leurs alvéoles, et la précision de cet encastrement, le fini du travail sont très remarquables.

Au-dessus plusieurs nœuds marins sont faits à froid avec des rondins de toute dimension, depuis 10 millim. jusqu'à 50, histoire de montrer que dans l'industrie des chaînes on manie la corde de fer avec autant de facilité et de désinvolture que la corde de chanvre.

Plus sérieuses encore sont les collections d'échantillons des chaînes usitées dans les différents touages du monde.

Il y a deux sortes de touage, le touage système Ketten et le touage français.

M. **Dorémieux** et C[ie] ont fourni le touage Ketten sur le Danube, l'Elbe. le Mein, le Necker, le Volga, la Chesna.

Pour le touage français ils ont fourni les types au Canal de Bourgogne, de Saint-Quentin, de l'Yonne, de la Haute et Basse-Seine.

On le voit c'est une industrie de premier ordre que celle des chaînes.

Mais le plus étonnant et le plus difficile à fabriquer, ce sont les chaînes de marine. Chacun a bien présent à la mémoire ces anneaux formidables consolidés par une traverse-étai, suivant le pétit diamètre de l'ellipse.

Chacun se souvient aussi de la chape colossale qui sert d'intermédiaire entre la chaine qui finit et l'ancre qui commence. C'est un colossal poids de ce genre, grandeur naturelle, qui forme le centre, le clou de cette exposition.

La pièce toute brute de forge est réellement imposante et puissante. On comprend qu'un navire puisse se fier à de pareils engins.

Epreuves réglementaires de la marine

Il est bon de connaître les épreuves réglementaires imposées par la marine nationale aux établissements **Dorémieux** fils.

Il y a deux catégories de chaînes, les chaînes à anneaux serrés et les chaînes à étai généralement pour les grandes

dimensions. Il est vrai qu'on fait des chaînes serrées sans étai pour les dimensions moyennes, mais cela est plus rare.

Voici les chiffres :

CHAINES SERRÉES			CHAINES A ÉTAIS		
Dimensions	*Poids du mètre*	*Traction*	*Dimensions*	*Poids du mètre*	*Traction*
7 m/m ...	1k100 ...	1.050k	20 m/m ...	9k000 ...	10 700
8 » ...	1.450 ...	1.400	21 » ...	9.900 ...	11.750
9 » ...	1.800 ...	1.750	22 » ...	10.900 ...	12.900
10 » ...	2.250 ...	2 200	23 » ...	11.900 ...	14.100
11 » ...	2.700 ...	2.650	24 » ...	12.950 ..	15.400
12 » ...	3.250 ...	3.150	25 » ...	14.100 ...	16.700
13 » ...	3.800 ...	3.700	26 » ...	15.200 ...	18.050
14 » ...	4.400 ...	4.300	27 » ...	16.600 ...	19.450
15 » ...	5.100 ...	4.950	28 » ...	17.650 ...	20 950
16 » ...	5.750 ...	5.650	29 » ...	18.900 ...	22.450
17 » ...	6.500 ...	6.350	30 » ...	20.250 ...	24.050
18 » ...	7.300 ...	7.100	31 » ..	21.600 ...	25.650
19 » ...	8.100 ...	7.950	32 » ...	23.000 ...	27.350
20 » ...	9.000 ...	8.800	33 » ...	24.500 ...	29.100
21 » ...	9.900 ...	9.700	34 » ...	26.000 ...	30.850
22 » ...	10.900 ...	10.600	35 » ...	27.550 ...	32.700
23 » ...	11.900 ...	11.650	36 » ...	29.150 ...	34.600
24 » ...	12.950 ...	12.700	38 » ...	32.500 ...	38.550
25 » ...	14.100 ...	13.750	40 » ...	36.000 ...	42.700
26 » ...	15.200 ...	14.900	42 » ...	39.700 ...	47.100
27 » ...	16.650 ...	16.050	45 » ...	45.550 ...	54.400
28 » ...	17.650 ...	17.250	48 » ...	51.850 ...	61.500
30 » ...	20.250 ...	19.800	50 » ...	56.250 ...	66.750
32 » ...	23.050 ...	22.500	52 » ..	60.850 ...	72.200
34 » ...	26.000 ...	25.450	55 » ...	68.050 ...	80.750
36 » ...	29.150 ...	28.500	57 » ...	73.100 ...	86.750
38 » ...	32.500 ...	31.750	58 » ...	75.700 ...	89.800
40 » ...	36.000 ...	35.200	60 » ...	81.000 ..	96.100

N. B. Le banc d'épreuve est approuvé par le bureau " Veritas "

De tout cela, il faut retenir plusieurs choses. C'est que d'abord, avec le bon goût on peut tirer parti des ornements les plus ingrats.

En second lieu, c'est que, de la spécialisation en industrie, naît la véritable compétence et la supériorité commerciale incontestée.

Qui dirait *à priori* que la maison **Dorémieux** peut, grâce à cette supériorité drainer des millions en Russie, en Autriche, en Allemagne même ?

C'est pourtant ce qui arrive et les chaînes qui gisent au fond des lits du Volga, du Danube et de l'Elbe sont des chaines françaises.

Médailles d'Or

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

Forges et Fonderies de Montataire

A Ferrière-la-Grande, nous étions sous une tonnelle rustique, chez **Dorémieux**, dans un temple grec. A Montataire nous voilà dans la campagne, *sub tegmine fagi*, seulement le toit de hêtre est remplacé par un toit de tôle ondulé ou des ardoises métalliques cannelées.

En effet, sur une tablette en fer à cheval tendue de velours rouge, on a exposé deux specimens de couverture, l'un grandeur naturelle, et l'autre réduit au dixième

Et alors, appendus aux parois, tous les objets que l'on peut imaginer en fait d'application de la tôle galvanisée ou non, emboutie, courbée, coloriée, vernie, etc., etc. Nous sommes bien dans la patrie du fer blanc et de la tôle.

Objets exposés

Prenons par la gauche et décrivons un peu.

Il y a d'abord un gros montant qui va jusqu'au plafond et qui est constitué par des tuyaux décroissants de tôle ondulée galvanisée, puis viennent des échantillons, comme dans une bibliothèque, des tôles galvanisées zinguées ou non, des fers blancs, etc. Il y a des carrés de tôles très remarquables de finesse.

Au-dessus dans une sorte d'étagère sont des spécimens des fers profilés, que produisent les laminoirs de la Compagnie.

En bas, sur la tablette, il y a des emboutis, sortes de chapeaux aux rebords en carré, qui indiquent bien la malléabilité de la tôle. La gradation des échantillons va depuis la petite tôle pouvant contenir un œuf, jusqu'à celle — j'allais dire — pouvant contenir un bœuf.

On y voit très bien en effet ce que l'on peut obtenir comme capacité repoussée en demi-sphère, suivant les épaisseurs de la tôle employée.

Parlerai-je des grosses tôles repliées en quatre comme la lettre prête à mettre dans l'enveloppe. Ce travail a lieu à froid, et rien dans les plis n'a *criqué*.

Un dome de vapeur en tôle forte, montre également que la Société ne s'en tient pas uniquement aux faibles épaisseurs.

Toitures en tôles. Ardoises métalliques

Mais arrivons tout de suite aux toitures en tôle galvanisée.

Il y a d'abord un modèle de ces grandes tôles cintrées et ondulées, dont les larges plaques imbriquées à l'aide de la forte cannelure couvrent déjà beaucoup de nos gares.

De simples montants solides et des tirants en fer rond avec crochet et tendeur constituent toute la charpente. Une bande allant d'un montant à l'autre sert de sablière, et les tôles sont rivées sur elle. C'est d'une simplicité réduite aux dernières limites.

Pavillon rectangulaire. — J'ai parlé d'un petit modèle de pavillon ou mieux de halle rectangulaire, couverte en petites ardoises métalliques.

Il y a en outre un modèle de toiture grandeur naturelle avec deux corps de bâtiment se rencontrant à angle droit, et laissant voir par conséquent l'intersection et les dispositions de la gouttière.

L'ardoise métallique constitue une innovation importante. De petits modèles réduits que chacun peut emporter sont destinés à la vulgariser. Elle est composée essentiellement d'un morceau de tôle passée au laminoir; sur un de ses bords, une cannelure est destinée à être recouverte par l'ardoise latérale suivante, de l'autre côté une cannelure plus grosse est recouvrante.

De sorte qu'avec la cannelure recouverte et la recouvrante, et quelques petites nervures légères parallèles au milieu, on a une ardoise qui dans le sens de la longueur s'imbrique bien, et qui dans le sens perpendiculaire se recouvre exactement. Le tout est rendu rigide par le seul fait que sur les quatre côtés les cannelures et les nervures rendent l'ardoise solidaire de ses quatre voisines. C'est un tout.

On le voit, pas de travail sur les unités. Une tôle enfilée dans un laminoir cannelé et découpée ensuite à longueur, voilà les ardoises faites et toutes identiques à elles-mêmes.

La pose est intéressante à étudier.

La pose des ardoises métalliques se fait au moyen d'agrafes ou bandelettes, de 10 c/m de long sur 2 c/m de large, en tôle galvanisée, et de clous galvanisés, munis de rondelles de plomb.

Le clou, enfilé d'abord dans l'agrafe (qui est percée d'un trou), puis, dans la rondelle, est chassé, ainsi garni, à travers l'ardoise, dans la volige. La rondelle de plomb est écrasée entre l'agrafe et l'ardoise, dont elle bouche parfaitement les trous.

L'agrafe est recourbée d'environ 2 c/m sur l'ardoise de la

rangée supérieure et la maintient, à sa partie inférieure. La clouure est ainsi cachée et à l'abri de la pluie.

Chaque ardoise est donc fixée, en haut, par deux clous et retenue, au bas, par les deux agrafes clouées sur l'ardoise inférieure.

Pour la première rangée d'ardoises, au bas du toit, les agrafes du bas sont clouées directement sur la volige.

On doit, pour la pose, tenir compte de l'orientation des ardoises en vue de la direction habituelle du vent de pluie. Les recouvrements d'une ardoise à l'autre doivent être disposés de façon à ce que la camelure recouvrante tourne le dos au vent de pluie régnant.

La pose peut se faire de deux manières, soit par file, du bas au faîte, soit par rangée, d'une rive de pignon à l'autre, mais toujours en partant du bas du toit. Dans l'une ou l'autre manière, il faut avoir soin de faire chevaucher les ardoises de droite à gauche, ou réciproquement, pour que la superposition des quatre épaisseurs se fasse bien,

Dans tous les cas, il est important, au moyen de coups de cordeau, de bien tenir parallèles, et les lignes de recouvrements, et les nervures des ardoises. Les gros boudins des deux versants doivent se rencontrer deux à deux aux mêmes points du faîte, afin de s'emboîter dans les échancrures des faîtages, qui sont découpées d'avance.

La partie recourbée des agrafes doit être la plus courte possible. Il faut éviter de couper l'agrafe à la pliure et, pour cela, donner le coup de marteau à côté et non dessus.

La longueur de recouvrement varie avec les pentes.

La Société de Montataire fournit des faîtages façonnés à échancrures ou à coulisse, en tôle galvanisée, des châssis à tabatière, des chatières, des gouttières et tuyaux de descente avec leurs crochets, le tout galvanisé et s'adaptant au modèle d'ardoise.

Elle fournit aussi des bandes de tôle galvanisée plane, de 2 m sur 0m,15 à 0m,60 et de 5/10 m/m, pour arrêtiers, solins, noues, chéneaux, etc.

Les tuyaux et gouttières de tôle galvanisée sont beaucoup plus résistants que ceux en zinc.

Etablissement d'un prix de revient. — Comme nous désirons avant tout faire œuvre utile ici et permettre à nos collègues de faire des devis et de tout chiffrer, voici un aperçu des prix de divers objets. De la sorte, ayant une toiture à construire ils pourront se rendre un compte exact avec le prix de revient que nous donnons plus loin.

Ardoises métalliques de Montataire et agrafes ou bandelettes de tôles galvanisées, les 100 kil. 100 fr.; Clous inoxydables, les 100 kil. 130 fr.; Rivets en zinc (pour application sur fer), les 100 kil. 200 fr.; Rondelles en plomb, les 100 kil. 130 fr.; Bandes de tôle plane galvanisée, pour tuyaux, gouttières, faîtages, noues, arrêtiers, chéneaux, etc. de $0^{m}25$ à $0^{m}50$ de largeur sur 2 mètres de longueur, les 100 kil. 75 fr.; Faîtages façonnés en tôle galvanisée (système à coulisse), le mètre et 1 fr. 70; Faîtages façonnés en tôle galvanisée (système à échan-

crure), le mètre et 1 fr. 90 ; Feuillard galvanisé, façonné pour pattes du faîtage (système à coulisse), la pièce 10 c. ; Tuyaux de descente, soudés et rivés (en tôle galvanisée), en bouts de 2 mètres, diamètre 0,08 c/m, le mètre et 1 fr. 25 ; Tuyaux de descente soudés et rivés (en tôle galvanisée), en bouts de 2 mètres, diamètre 0,11 c/m, le mètre et 1 fr. 50 ; Crochets en fer galvanisé pour tuyaux de 0,08 c/m, la pièce 25 c.; Crochets en fer galvanisé pour tuyaux de 0,11 c/m, la pièce 30 c.; gouttières en tôle galvanisée, en bouts de 2 mètres, développement de 0,250 m/m le mètre et 1 fr. 25 ; Gouttières en tôle galvanisée, en bout de 2 mètres, développement de 0,830 m/m, la pièce 1 fr. 50 ; Crochets en fer galvanisé pour gouttières de 0,250, la pièce 30 c.; Crochets en fer galvanisé pour gouttières de 0,330 m/m, la pièce 35 c. ; Crochets de service en fer galvanisé la pièce 1 fr. 50; Coudes cintrés au quart, d'un seul morceau (en tôle galvanisée), diamètre 0,08 c/m, la pièce fr. 95 ; Coudes cintrés au quart, d'un seul morceau (en tôle galvanisée), diamètre 0,11 c/m, la pièce 1 fr. 35 ; Chattière grillée spéciale en tôle galvanisée, 0^m12, 0^m14, la pièce 7 fr.; Chattières grillée spéciale en tôle galvanisée de 0^m15, 0^m30, 11 fr ; Châssis spéciaux à tabatières en fer galvanisé, N° 1. 0^m50, 0^m57, la pièce 15 fr.; Châssis spéciaux à tabatières en fer galvanisé, N° 2.. 0^m69, 0^m92, la pièce 22 fr.; Chassis spéciaux à tabatières en fer galvanisé, N° 3. 0^m87, 1^m29, la pièce 27 fr.; Tôles galvanisées pouvant s'agrafer, dimension du zinc laminé : de 0^m,50. 2 mètres, de 0^m,65, 2 mètres, de 0^m,30, 2 mètres. Epaisseur 5/10, correspondant à la résistance du zinc N° 14, les 100 kil. 90 fr.; Couvre-joints en tôle galvanisée en bouts de 2 mètres, le mètre et 35 c.

Bref les ardoises en tôle galvanisée constituent le mode de toiture métallique de beaucoup le plus économique; elles conviennent à tous les usages : Gares de chemins de fer, Halles à marchandises, Remises, hangars, Marchés, Lavoirs, Maisons, Clôtures, Revêtements extérieurs des murs, etc.

Elles sont très légères, plus légères qu'aucune couverture connue, par suite, la charpente peut être moins lourde et moins coûteuse que celle des autres systèmes de couvertures. Elle n'exige pas d'entretien et est pour ainsi dire inusable, le poids n'est que de 4 k. 500 par mètre superficiel.

Par les deux motifs précédents, elles présentent une économie sur les ardoises ordinaires et même sur les tuiles.

Elles ne s'oxydent pas, même dans les conditions atmosphériques très défavorables, telles que le voisinage de la mer, ce qui est démontré par les fournitures de tôle galvanisée faites, depuis vingt ans, à la marine de l'Etat.

Elles résistent par leur système d'agrafage, aux efforts du vent et même aux ouragans.

Elles ne sont pas combustibles comme le zinc.

Elles se découpent et se soudent comme le zinc. Les sections ne s'oxydent pas.

La dilatation est entièrement libre, tant sur la largeur que sur la longueur.

La pose de ces ardoises est très facile.

Le prix de la matière varie suivant le plus ou moins de

recouvrement, de 4 fr. à 4 fr. 50 par mètre carré, sans y comprendre la volige ainsi que le prouve le tableau suivant.

INCLINAISON en Degrés ou pentes	RECOUVREMENTS	NOMBRE d'ardoises	POIDS accessoires compris	PRIX accessoires compris.
45° ou 100/100	0m 04	14 04	4 142	4 f. 17
40° ou 84/100	0 05	14 43	4 256	4 27
35° ou 70/100	0 06	14 83	4 374	4 47
30° ou 58/100	0 07	15 27	4 504	4 57
25 ou 48/100	0 08	15 72	4 637	4 67
20° ou 36/100	0 09	16 22	4 784	4 82
15 à 10° ou 17 à 28 / 100	0 10	16 74	4 937	4 97

Ce prix de revient (en gare de Creil), par mètre superficiel est très intéressant à connaître. Il indique on le voit les quantités, les poids et les prix d'ardoises (accessoires compris) avec les recouvrements nécessaires pour les inclinaisons usuelles.

Pour une ardoise pesant 270 grammes, il faut : 2 agrafes à 10 gr. l'une 20 gr.; 2 clous à 1.40 gr. l'un 2 gr. 80; 2 rondelles à 1 gr. l'une 2 gr. Soit environ 294 80 grammes pour une ardoise garnie.

Ces prix sont établis sur la base de :

Les 100 kil. 100 fr. pour les ardoises et les agrafes et 120 fr. pour les clous et rondelles.

Franco d'emballage en caisse de 200 ardoises fournies pour 54 kilog.

En résumé, une couverture en zinc coûte un tiers plus cher.

Le prix de la pose de ces ardoises varie, selon l'importance de la toiture, et suivant la localité. A Paris, la pose coûte 40 à 50 centimes par mètre carré.

Avenir de l'ardoise métallique. — On aura une idée de l'importance prise dans notre pays par cette spécialité remarquable, quand on saura que l'ardoise métallique, fabriquée par la Société anonyme des Forges et Fonderies de Montataire, possède aujourd'hui la sanction du temps et de l'expérience. L'usage s'en vulgarise de plus en plus tous les jours. Plusieurs grandes Compagnies de Chemins de fer et les administrations de l'Etat notamment, en font des applications journalières. Enfin les bâtiments de l'Exposition universelle de 1878, où ce système de couverture a été employé sur une surface de plus de cent mille mètres, rendent témoignage de sa valeur.

Fermes de 12 mètres de portée (espacées de 4 mètres).

Il est nécessaire pour conclure de faire certaines comparaisons entre la charpente ordinaire en bois pour tuiles mécaniques et la charpente légère pour ardoises métalliques.

Voici, pour chacune d'elle, les cubes de bois nécessaire :

Equarrissage des pièces d'une ferme en tuiles mécaniques

Poinçon	0m22×0m22
Tirant	0 22×0 20
Arbalétrier.	0 12×0 24
Contre-fiches	0 08×0 22
Jambes de force . . . . , ...	0 12×0 24

Cube des pièces de la ferme, 1mc373

Équarrissage de pannes . . . . 0m08×0m22

Equarrissage des pièces d'une ferme en ardoises métalliques

Poinçon	0m12×0m13
Entrait cintré	0 12×0 12
Arbalétrier.	0 11×0 15
1re Contre-fiche	0 11×0 18
2me d° . . . , ...	0 12×0 12
Goussets et semelles	0 10×0 15

Cube des pièces de la ferme, 0mc605

Equarrissage de pannes . . . . 0m08×0m15

Imprimerie sur tôle

L'ardoise étudiée, revenons à d'autres applications. On ne se doute pas de l'importance que prend tous les jours l'imprimerie sur tôle pour les dessins multicolores, boîtes de conserves, de poissons, de fruits, de viande et même pour les affiches.

Qui sait si un jour on ne tentera pas les luttes électorales avec des bandes en tôle portant le nom du candidat. On ne les déchirera pas celles-là et elle pourront resservir après les échecs. Plaisanterie à part, l'attention apportée par la Belgique et l'Angleterre à cette industrie de premier ordre prouve qu'il y a là un sérieux débouché pour nos produits nationaux.

La Société de Montataire possède à Nantes une imprimerie sur tôle en participation.

Cloches et timbres.

La Société expose enfin des timbres et cloches faits avec ses aciers, que chaque visiteur met en branle volontiers afin d'en savourer le son *aciérin* pour ne plus dire argentin.

Consistance des usines.

Les usines de la Société comprennent :

1° *Les forges de Montataire* (Oise). Directeur, M. **Bayard**.

Comprenant : *a*. des laminoirs pour fers et aciers en barres, donnant annuellement 25.000 tonnes. *b*. des laminoirs pour tôles, fers et aciers, 10,000 tonnes. *c*. des ateliers pour la fabrication des fers-blancs, des tôles étamées plombées et galvanisées, ainsi que des ardoises métalliques, donnant 6,000 tonnes annuelles. *d*. aciérie, four Martin, lingots, 9,000 tonnes.

C'est dans cette usine qu'on a employé pour la première fois en France les procédés anglais pour la fabrication des fers-blancs.

Depuis plusieurs années déjà on emploie l'acier au lieu du fer pour la fabrication des fers-blancs. C'est encore une innovation qui peut avoir la plus grande influence en diminuant encore le poids de l'objet fabriqué.

2° *Hauts-fourneaux de Frouard* (Meurthe-et-Moselle), dont le directeur est M. **Rebuffet.** Comprenant : *a*. trois hauts-fourneaux de dimensions moyennes produisant chacun annuelle-20,000 tonnes de fonte d'affinage, soit 60,000 tonnes. *b*. de très importantes concessions de mines de fer d'excellente qualité qui assurent un très long avenir à la société, et dont des échantillons cubiques figurent sur les tablettes de l'Exposition.

3° *Hauts-fourneaux d'Outreau* (Pas-de-Calais), dont le directeur est M. **Delorme**. Comprenant : trois hauts-fourneaux dimensions moyennes produisant chacun annuellement 20,000 tonnes de fontes de moulage et d'affinage de qualité supérieure, soit 60,000 tonnes par an.

Cette usine s'approvisionne principalement de minerai de fer d'Espagne (Somorrostro).

4° *Acierie Thomas de Pagny-sur-Meuse*. Cette usine en construction sera outillée pour la production des lingots, blooms et billettes d'acier, à raison de 50,000 tonnes par an. On le voit, la Société de Montataire n'a pas hésité à émigrer vers l'Est pour avoir une matière première à meilleur marché.

Les récompenses obtenues par la Société de Montataire aux diverses expositions sont assez curieuses à connaître, car elles sont comme l'historique des diverses expositions connues dans le siècle :

C'est d'abord une médaille d'or à l'Exposition de 1819 et un rappel aux Expositions de 1823 et 1849. Puis une médaille de 1re classe à l'Exposition universelle de 1855 et des diplômes d'honneur dans toutes les villes de France, Rouen, Nantes, etc. Une médaille d'or marque l'Exposition universelle de 1867, l'Exposition internationale de 1875 et l'Exposition universelle de 1878.

HISTORIQUE

Aucun ingénieur n'ignore que les usines de Montataire ont été fondées en 1810, et doivent leur existence à MM. **Louis** et **Bernard Mertian** qui, entre autres mérites, ont eu celui d'avoir importé en France la fabrication du fer-blanc par la méthode anglaise.

C'est à Montataire qu'ont été faites, il a 40 ans, les pre-

mières tôles étamées, plombées et galvanisées sur une large échelle et plus récemment les premières ardoises métalliques galvanisées.

M. E. **Beau**, un vaillant, en est le directeur général.

On peut saluer cette exposition, car on est là en présence d'une des plus vieilles organisations métallurgiques de France, qui a vu toutes les transformations, a lutté toute sa vie et se retrouve encore aujourd'hui jeune et courageuse, malgré les difficultés commerciales de l'heure présente.

Le diplôme de médaille d'or était largement dû à des usines ayant une production si importante pour l'industrie nationale.

Hors Concours

Vice-Présidence de la Classe 41

SOCIÉTÉ ANONYME

DE LA

FABRIQUE de FER de MAUBEUGE

A Louvroil (Nord)

Nous restons avec la Société anonyme de la fabrique de fer de Maubeuge dans le domaine de la tôle.

Mais là nous entrons presque dans le roman de Jules Verne.

Que peut-on faire avec la tôle ? Tout : répond sans hésiter la Fabrique de fer de Maubeuge ; et en effet, nous voyons dans cette exposition depuis le vêtement, depuis le chapeau, jusqu'à l'ustensile de cuisine, jusqu'aux planchers, jusqu'aux bancs de promenade, jusqu'à la tuile, sans compter un bonnet phrygien réussi, qui cotoie un admirable foyer de chaudière marine. C'est fantastique de diversité.

Examinons de près les objets exposés.

Objets exposés

C'est d'abord un foyer forgé de chaudière marine en quatre pièces; puis un autre foyer pour machine-outil d'une seule pièce, occupant le centre de l'Exposition. Le travail en est extrêmement remarquable ainsi que les qualités de résistance.

A côté, une chaudière **Rovvan**, faite d'une seule pièce, tour de force étonnant car il y a des parties cylindriques raccordées à des parties carrées à d'autres repoussées, etc. etc. Toutes les difficultés du travail de la tôle sont accumulées là.

Un rond de 1.20 de diamètre avec doubles bords relevés pour fonds de chaudière est d'une netteté de formes, d'une régularité d'épaisseurs parfaites.

Une plaque arrière de foyer de locomotive, une communication de chaudière, un fond de chaudière avec doubles bords relevés; un autre, avec simple bord relevé prouvent que ces travaux sont dans la spécialité courante de la maison.

Un soubassement de cheminée en tôle sous forme de cornière est très remarqué. Ainsi on va de plus en plus à la cheminée en tôle substituée aux lourdes constructions en briques.

Puis vient une plaque de garde pour gros matériel de chemins de fer. Nouvelle spécialité encore.

Un large plat de 40 mètres en 290 × 6 m/m plié en forme de serpentin attire l'attention. On dirait un serpent aplati.

J'ai dit qu'il y avait un banc, il est constitué par un large plat de 26 mètres en 250 × 9 m/m enroulé aux deux bouts sur lequel sont les menus objets dont nous parlerons plus loin.

Un large plat de 19 mètres en 270 × 4 m/m forme portique derrière les forges de chaudières marines si remarquables que nous avons citées.

Il y a deux tôles striées de $4^{m}75$ × 1^{m} 0/0 en 5/7 m/m servant de plancher.

Il y a, en outre, quelques tôles embouties pour construction de maisons; trois tôles minces embouties, d'autres essais divers en tôles grosses et en tôles minces, six poinçonnages dont les trous primitifs forés de 16 m/m sont portés au mandrin à 33 et 40 m/m sans criques; vingt éprouvettes en fer de qualités diverses et en acier, des cassures et pliages de tôles, des cassures de fers bruts, des morceaux de tôles striées, etc. etc.

Puis alors viennent les fantaisies abracadabrantes et qui jettent la note gaie et amusante dans ces sortes d'expositions ordinairement monotones. Tous les bons paysans sourient en apercevant un magnifique chapeau de gendarme en tôle avec la cocarde. D'aucuns se le mettent sur la tête en se gaudissant.

Il y a aussi un bonnet phrygien pour les démocrates et une bonne grosse calotte pour la bourgeoisie.

Trois chapeaux forgés de formes différentes.

Jusqu'à un vase et un verre faits au marteau et sans soudure, une ancre avec nœud marin sans soudure, un nœud de cravate, un fauteuil, un panier, un éventail en tôle mince, que sais-je ?

Vraiment, je reprends mes prémisses et je dis maintenant que peut-on faire avec la tôle? Tout, même le tonnerre diraient évidemment Chalcas et nos directeurs de théâtres.

Classification des produits

La classification des tôles de construction et de commerce est la suivante :

Tôles. — Pour les tôles minces, voici le tableau suivant :

Dimensions	165 × 065	165 × 080	200 × 080	200 × 100	
1 1/2 m/m pesant	12 1/2 kil.	15 kil.	19 kil.	24 kil.	18.50
1 1/4 » »	10 1/2 »	12 1/2 »	16 »	20 »	14.00
1 m/m »	8 »	10 »	12 1/2 »	16 »	20.00
9/10 »	7 1/2 »	9 »	11 »		21
8/10 »	6 1/2 »	8 »	10 »		22
7/10 »	6 »	7 »			23
6/10 »	5 «				24
5/10 »	4 »				25

La 1re classe 3 m/m et plus jusqu'à 1,400 de largeur, 4 m/m et plus jusqu'à 1 500 de largeur, 5 m/m et plus jusqu'à 1,700 de largeur; c'est le n° 2 dont le prix de base est 16 fr.

La 2e classe 2 1/2 m/m jusqu'à 1,300 de largeur, 6 m/m et plus jusqu'à 1,800 de largeur; n° 2, base 17 fr.

La 3e classe 2 m/m jusqu'à 1,200 de largeur, 8 m/m et plus jusqu'à 1,900 de largeur; base 17 fr. 50 et 18 fr.

La 4e classe 8 m/m et plus jusqu'à 2,000 de largeur, 19 fr.

La tôle striée en losanges de 2,500 × 1,300 jusqu'à 4,000 × 1,000 = 5/7 et plus; base 17 fr.

Et pour le n° 3 ordinaire 3 fr. de plus par 0/0 kilos; le n° 3 extra chaudière 5 fr. de plus par 0/0 kilos; le n° 4 ou demi-fort 8 fr. de plus par 100 kilos; le n° 5 ou fer fort 11 fr. de plus par 0/0 kilos; le n° 6 ou fer fort supérieur 14 fr. de plus par 0/0 kilos; le n° 7 ou fine marine 17 fr. de plus par 0/0 kilos; acier déphosphoré 3 fr. de plus par 0/0 kilos; acier martin 9 fr. de plus par 0/0 kilos.

Les écarts de qualités pour les tôles minces sont les mêmes que ceux applicables aux tôles de construction. On livre toutes ces tôles recuites en vases clos.

Larges plats. — Les larges plats se divisent en deux classes: La 1re de 170 à 400 × 7 m/m et plus à 201 à 500 × 10 m/m avec une longueur de 10 mètres, 15 fr. les 100 kil.; la 2e classe, de 170 à 400 × 6 à 7 m/m à 401 à 500 × 8 à 9 m/m 1/2, 501 à 600 × 9 m/m et plus de longueur, 8 mètres, prix 15 fr. 50 les 100 kil.

Tous ces prix ont été majorés de 25 0/0 par la dernière hausse mais il est utile de connaître les bases de prix.

Résistances et Allongements

Il est bon de connaître également les chiffres des résistances et allongements garantis pour chacune des qualités sur essais faits aux usines avant l'expédition des tôles.

Nos de Qualités	RÉSISTANCE		ALLONGEMENT	
	en long	en travers	en long	en travers
N° 2 (tôles à bacs)	30 K.	28 K.	6 0/0	0 0/0
N° 3 (ordinaire)	32 K.	29 K.	7 0/0	2 0/0
N° 3 extra (chaudières)	34 K.	30 K.	8 0/0	3 1/2 0/0
N° 4 (ou demi-fort)	35 K.	31 K.	10 0/0	5 0/0
N° 5 (fer fort supérieur)	36 K.	33 K.	12 0/0	7 0/0
N° 6 (ou forgées au bois)	38 K.	35 K.	15 0/0	10 0/0
N° 7 (similaire Bowerling)	40 K.	37 K.	18 0/0	14 0/0
ACIER	40 à 45 K.		20 à 26 0/0	

Historique et consistance des usines

Les usines occupées par la Société anonyme de la Fabrique de Fer de Maubeuge, ont été construites en 1869-70. Elles sont

donc de date récente. Mais elles ont passé en plusieurs mains, reçu différents noms, elles ont éprouvé plusieurs suspensions de travail plus ou moins prolongées jusqu'en 1881, époque à laquelle elles ont été mises en vente.

C'est en janvier 1882 qu'elles ont été adjugées aux propriétaires actuels, qui les ont exploitées sous forme de Société en participation jusqu'au mois de juin 1884

Le 12 juin 1884, la Société anonyme de la Fabrique de fer de Maubeuge, fut créée.

Il a été fait dans ces usines des dépenses relativement considérables pour améliorer et compléter les installations et le matériel et pour leur assurer une marche régulière.

Elles peuvent actuellement être classées à un rang important parmi les établissements métallurgiques de notre pays. Elles sont reliées aux chemins de fer de la Compagnie du Nord par un raccordement à grande section, qui leur permet de recevoir les matières premières et d'expédier les produits dans les conditions les plus avantageuses. Elle sont également bien placées pour recevoir et expédier des marchandises par la Sambre, rivière qui les met en communication avec la plupart des voies navigables de la France.

Les installations se composent de :

Vingt fours à puddler, deux marteaux pilons cingleurs, un train de laminoir à trois cages pour l'étirage des fers bruts, un atelier de cassage et de triage de ces fers, deux puissantes cisailles pour leur découpage, cinq fours à chauffer, quatre fours dormants à recuire, un grand four à réchauffer avec compartiments pour la recuisson en vases clos de tôles minces, un pilon de huit tonnes pour le martelage des paquets, un train de laminoir à trois cages pour les grosses tôles et les larges plats, un train de laminoir à quatre cages pour les tôles moyennes et les tôles minces, cinq cisailles pour le découpage de toutes les tôles et les larges plats, une forte machine à essayer les métaux, pompes diverses pour le service des eaux d'alimentation et de refroidissement.

Moteur spécial avec dynamo pour l'éclairage électrique, au moyen de lampes à arc et à incandescence.

On le voit, les propriétaires actuels ont eu raison de ne pas désespérer des essais infructueux de leurs prédécesseurs. Ils ont récolté et récolteront plus encore.

La puissance de production est portée à dix-huit mille tonnes de tôles de toutes espèces et de larges plats, en fer et en acier !

Deux hommes incarnent cette affaire jeune encore. C'est M. Victor **Gillieaux**, l'administrateur-délégué et M. Laurent **Dufer** le directeur. Leur zèle ne s'est pas démenti depuis huit années. L'affaire grandit pour ainsi dire au milieu des concurrences. C'est le plus bel éloge qu'on puisse faire de leur gestion et de celle de MM. Charles **Evrard**, G. **Boël**, Jules **François**, H. **De Fœr** et Victor **Gillieaux**, du Conseil d'administration

Un **Grand Prix** eût été certainement la récompense de tant d'efforts, si M. Victor **Gillieaux** n'eût cru devoir se dévouer et acccepter la vice-présidence de la classe 41.

Grand Prix — Médailles d'Or

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

FORGES DE LA PROVIDENCE

Le monde entier connait les établissements de la Providence, « la patrie des profilés géants, » a-t-on dit.

Son exposition, qui occupe un des panneaux du fond du pavillon des forges du Nord, est véritablement imposante de grandeur et de sobriété ornementale.

On pourrait dire que s'est l'exposition maîtresse du laminage dans le monde.

Qu'on se figure un immense portique avec deux montants de gigantesques poutrelles entretoisées de petits fer à T, comme une petite tour Eiffel et en haut un entablement constitué par deux grosses poutrelles surmontées d'autres plus petites.

Au fond, des profilés de fer à T, de cornières, de rondins, de rails, de fer à U, etc., dessinent la marque de fabrique de la Société : un œil dans un triangle entouré de rayons, c'est-à-dire l'emblème de la Providence. En haut, quatre grands disques tournés qui sont des roues pleines.

A la base, des profilés monstrueux. A droite et à gauche les divers objets dont nous allons parler. Telle est, d'un coup d'œil, l'Exposition de la Providence, imposante ai-je dit dans sa simplicité.

Objets exposés au Pavillon du Nord

Les objets exposés sont éminemment remarquables, examinons-les.

C'est d'abord, à part et hissée sur deux colonnes, en l'air, au-dessus de toutes les expositions, une stupéfiante poutrelle en fer de 508 × 209 × 25 de 20 mètres de longueur pesant 3,600 kil.! C'est un de ces chefs-d'œuvre de rectitude et de pureté de ligne comme on sait en faire à Hautmont.

Le portique gigantesque est composé de deux colonnes en fers I de 508 — fers ⊔ de 250 et 175 — cornières de 100 — d'une poutre en tôle et en treillis, le dessus couronné par deux roues en fer laminé.

Le panneau du fond est composé de tous les profilés de la fabrication des usines d'Hautmont. Ce sont : deux tôles, dont une en fer et une en acier de : 8,00 de longueur, 2,50 de largeur 15 m/m d'épaisseur, pesant 2,400 kil. l'une.

Puis vient une barre poutrelle I 515 × 200 × 25 m/m en acier Martin. Ce profil est employé par l'artillerie française. Il peut se laminer jusqu'à 15 mètres de longueur. Une barre de 508 × 203 × 19. Ce profil peut se laminer jusqu'à 20 mètres de longueur. Une poutrelle de 457 × 178 × 15 en acier Martin. Ce profil se lamine jusqu'à 20 mètres. Poids minimum 111 kil. par mètre. Une poutrelle de 406 m. × 152 × 13. Poids 87 kil. par mètre. Une poutrelle de 360 × 143 × 13. Poids 76 kil. par mètre. Des tôles striées, des tôles embouties, que sais-je?

On remarque beaucoup aussi un gros rondin de 200 m/m de diamètre, pesant 235 kil. par mètre. Ces ronds se fabriquent en fer et en acier jusqu'à 10 mètres de longueur.

Je passe une série d'échantillons divers en acier Martin, comprenant : des bouts de poutrelles de 515 et de 457, pliées à froid, forgés, percés.

Et divers ouvrages en tôles d'acier Martin : deux bouts de poutrelle de 180 × 100 en Martin, tordues à froid. Quatre ronds de 120 m/m en acier, supportant la grande poutrelle de 20 mètres, placée dans le milieu de la salle. Deux vitrines contenant : les essais à la traction donnés par les aciers Martin, sur les tôles qualité marine ordinaire et qualité chaudière, ainsi que les essais de pliage simple et double, les essais de soudage, d'emboutissage et de trempe.

Bref, tout cela est très complet, bien agencé. Nos compliments aux metteurs en œuvre.

L'Exposition dans la Section belge

Tout ce que nous venons de décrire existe dans le pavillon des Forges du Nord.

La Société anonyme des *Forges de la Providence* expose aussi dans la section Belge. Là, cette Société nous montre les produits de son usine de Marchiennes-au-Pont, en Belgique. Elle y fabrique presque exclusivement les fers pour construction.

Son exposition se compose d'un faisceau central fait de plusieurs colonnes groupées en trophée, la colonne du centre étant plus grosse et plus élevée que les autres qui l'entourent comme une ceinture.

Ces colonnes sont constituées tout simplement par des fers en barre de différentes grosseurs et de profils trés variés. Ces barres placées suivant les génératrices du cylindre, donnent à ce trophée un aspect de gerbe métallique d'un effet très original.

De chaque côté et contre la paroi se trouvent deux tableaux sur lesquels se détachent, groupés très artistiquement des objets variés. Dans celui de droite plusieurs séries de coupes de fers d'angle et à **U**, ainsi que des fers spéciaux. Dans celui de gauche, toute une gamme de fers à double **T**, le polissage qu'on a fait subir à ces sections fait ressortir la pureté des profils.

Au-dessous des tableaux et près le bord supérieur des cadres, on voit rangés en crescendo et en decrescendo des fers à double **T** et des fers à **U**.

Au-dessous de chacun des tableaux se trouve une étagère; sur celle de droite, divers échantillons des fers de la maison ayant subi les différentes épreuves de traction et de torsion; sur celle de gauche, sept échantillons des minerais que la Société emploie, un échantillon de coke et une vingtaine de lingots de fonte montrant les différentes qualités, depuis la fonte grise à gros grains, jusqu'à la fonte blanche à grains fins et serrés. A terre, et dans un méli-mélo étudié, nous voyons une grande profusion d'échantillons de petits fers variant par la longueur de leurs ailes et l'épaisseur de leurs âmes, depuis les petits fers pour volière et vitrage, jusqu'aux poutrelles pour plancher.

Usines de Marchiennes

Les usines de Marchiennes comportent 2 hauts fourneaux de grande dimension, 1 fonderie, des laminoirs importants, et des ateliers pour la fabrication des poutres rivées.

Hauts fourneaux. — Pour alimenter les hauts fourneaux, 80 fours à coke ont été construits. Ces fours ont une largeur de $0^{m}45$ et $0^{m}48$; ils permettent de fabriquer un coke de bonne qualité avec les charbons du bassin de Charleroi.

La production des premiers hauts fourneaux était limitée à 10 tonnes environ par jour. On les alimentait alors avec les minerais du pays, provenant de Fraire, Ives, Morialmé, Ligny, et plus tard avec les oligistes des bords de la Meuse. On ne connaissait pas encore l'emploi de l'air chaud, ni l'utilisation des gaz perdus.

L'augmentation de production fut favorisée par la substitution des minettes du Luxembourg aux minerais indigènes: en 1865, on produisait 45 à 50 tonnes; en 1878, on était arrivé à 75 tonnes environ.

En 1882, on porta la hauteur des fourneaux de 15 à 18 mètres et leur capacité atteignit 220 mètres cubes. Depuis lors, on installa une nouvelle machine soufflante du dernier type Cockerill, et la production dépasse actuellement 6,000 tonnes par mois, soit chaque jour 100 tonnes par fourneau.

Toutes les variétés de fonte de moulage sont fabriquées ainsi que celles d'affinage, mais principalement les fontes destinées à l'alimentation des laminoirs, dont la consommation mensuelle est d'environ 4,500 tonnes, tandis que l'excédent est livré au commerce.

La consommation de minerai a été en 1884 de 130,000 tonnes, et la production de fonte de 70,000 tonnes.

Fonderie. — La fonderie produit toutes les pièces nécessaires au matériel des usines. On y fond les pièces de ponts, colonnes en fontes, tuyaux, etc., et plus spécialement les cylindres de laminoirs.

La production en pièces finies varie de 200 à 250 tonnes par mois.

Laminoirs. — Les laminoirs installés à la création de l'usine pour la fabrication des fers marchands, des fers fendus et des tôles, ont subi d'importantes transformations amenées par les progrès de l'industrie, et par les besoins de la cons-

truction. Il est bon, puisque c'est la caractéristique de la Société d'en parler un peu longuement.

Le développement des chemins de fer fit adopter par la Société, la fabrication des rails, qu'elle abandonna en 1863 pour s'adonner spécialement à la fabrication des poutrelles et des fers profilés. La Société a importé, la première en Belgique, la poutrelle, et a contribué puissamment à en développer l'emploi.

Le premier brevet pris à cet effet en Belgique par la Société date de 1849. Ce sont les usines de Marchiennes qui fournirent les premières poutrelles employées en Angleterre. En 1859, l'outillage permettait de laminer les poutrelles à 10 mètres, tandis qu'aujourd'hui, même avec un profil de $0^{m}406$ de hauteur, dont le mètre courant pèse 100 kilos, on peut livrer des poutrelles de 20 mètres de longueur !

En 1876, on y lamina toutes les longrines du système Hilff, nécessaires à la pose de 50 kilomètres de voie sur les chemins de fer de l'Etat belge.

Les laminoirs comportent actuellement sous la même halle : 34 fours à puddler desservis par 2 trains ébaucheurs et 5 marteaux-pilons, en outre, 16 fours à réchauffer, dont 7 à tirage naturel et 9 à vent forcé, alimentant 6 trains de laminoirs pour la fabrication de fers finis, savoir :

Un train marchand et un petit train, commandés par le même moteur.

Un train pour fers fendus, petites poutrelles et fers spéciaux.

Deux trains, dits *trios*, pour les poutrelles de dimensions moyennes, activés par la même machine. Enfin, un train, dit *duo*, reversible de $0^{m}650$ de diamètre pour les grosses poutrelles.

Ce dernier train a une machine horizontale à deux cylindres, dont les diamètres sont de 1 mètre, et la course de $1^{m}20$, et qui permet le mouvement renversé sans trop grande dépense de vapeur.

Tout cela est cyclopéen.

La production des laminoirs de Marchiennes qui, en 1866, était de 12,000 tonnes de fers finis, est actuellement d'environ 40,000 tonnes, dont 60 0/0 sont destinés à l'exportation.

Ateliers. — Aux laminoirs est adjointe une *masserie* destinée à la préparation des paquets composés de mitrailles, de fers de toutes espèces, tels que vieux rails, que l'on remanie en grandes quantités. L'installation des ateliers d'ajustage, de perçage, de forage, auxquels on a donné une grande extension, dans ces derniers temps, permet de fournir les poutres rivées et les charpentes les plus compliquées.

Mines et Minerais

La Société ayant reconnu tout le parti que l'on pouvait tirer des gisements de minettes s'étendant du Luxembourg dans le département de l'Est, se préoccupa d'obtenir des concessions en France. On décida, en 1863, la création de l'usine de Rehon, et en 1864 on commença la construction des deux hauts-fourneaux.

La Société avait obtenu la concession de la mine s'étendant sur une partie de la commune de Rehon. Pendant nombre d'années, cette minière servit à alimenter exclusivement les hauts fourneaux, et la qualité des fontes produites à Rehon fut extrêmement appréciée par les fonderies françaises.

En 1870, on érigea un troisième haut fourneau de grandes dimensions et munis d'appareils Cowper pour le chauffage du vent.

En 1878, la Société obtint en participation l'importante concession d'Hussigny, qui alimente en partie aujourd'hui les hauts-fourneaux.

Les trois hauts-fourneaux munis de quatre machines soufflantes, d'appareils Cowper, etc., pourraient atteindre une production annuelle de 85 à 90,000 tonnes de fonte.

Spécialités fabriquées aux usines d'Haumont

Voyons les spécialités fabriquées aux usines d'Haumont. On juge sûrement de l'importance d'un établissement par l'examen de ses spécialités d'échantillons marchands. Ce sont les plats, demi-ronds, ronds, gros ronds jusqu'à 200 millim. de diamètre et 10 mètres de longueur. — Carrés jusque 160 millim. de côté jusqu'à 15 mètres de longueur.

Pour les fers spéciaux : Cornières à branches égales et inégales jusque 0,150 de côté. — Fers en ⊔ de 25 millim. jusque 250 millim. — Fers à T simples, rails, traverses, etc. — Vitrages. Fers en croix. — Barreaux de grilles.

Pour les fers pour constructions navales : Fers à barrots avec ou sans patin.

Pour les poutrelles nous sommes là dans le domaine incontesté des usines d'Haumont. Ce sont tous ces échantillons fabriqués selon la demande, en fer ou en acier Martin.

Tous les échantillons du commerce depuis 80 millim. de hauteur jusqu'aux dimensions de 515 hauteur sur 210 millim. de largeur d'ailes et d'un poids de 250 kilog. le mètre courant.

La Société, ai-je dit, expose un de ces forts échantillons à 20 mètres de longueur, en fer, et pesant 3,600 kilog. et une barre de 10 mètres longueur du profil employé par l'artillerie française, 515 de hauteur en acier Martin ; ainsi qu'une barre du profil 457 de hauteur, également en même métal.

Tôles et Larges plats. — Les tôles sont fabriquées depuis 1 millim. d'épaisseur jusque 30 millim. à 35 millim. et jusque 2,50 de largeur.

Les larges plats jusque 0,700 de largeur et à toutes les épaisseurs à partir de 6 millim.

La Société livre aussi couramment les tôles striées, les panneaux emboutis et les tôles cintrées.

Ces échantillons sont produits *à toute longueur*, en fer et en acier Martin-Siemans.

La Société expose, avons-nous dit, deux tôles — une en fer et une en acier, ayant :

2m500 de largeur, 8m000 de longueur 15 millim. d'épaisseur. — Poids : 2,400 kilog.

On trouve également dans les produits exposés des échantillons et essais de tôles et poutrelles en acier Martin satisfaisant à toutes les conditions de la marine et de l'artillerie française.

L'Exposition comporte également une série d'essais divers faits sur les produits fabriqués.

Roues pleines en fer et en acier. — La Société fabrique tous les types employés par les Administrations des chemins de fer français et étrangers. C'est un développement nouveau.

Aciérie Martin-Siemens. — L'aciérie comporte deux fours Martin, produisant tous les aciers nécessaires à la fabrication des échantillons produits par les laminoirs des usines d'Hautmont.

La fonderie produit toutes les pièces nécessaires au matériel de l'usine. On y coule des pièces pesant jusqu'à 60 tonnes l'une.

Hauts-Fourneaux et Fours à coke. — L'usine d'Hautmont comprend une série de 50 fours à coke et deux hauts-fourneaux produisant chacun 110 tonnes de fonte par jour pour l'alimentation des laminoirs.

Institutions ouvrières

En même temps que les usines, la Société a créé une cité ouvrière et une école où les enfants du personnel et de la commune reçoivent gratuitement l'instruction.

Jusque dans ces dernières années, cette école était la seule qui existât dans la commune.

La Société de la Providence possède pour chacun de ses trois établissements un grand nombre de maisons pour son personnel et ses ouvriers. Les maisons sont louées au prix de revient. Elle a aussi établi des logements pour les ouvriers célibataires ou les ouvriers mariés, mais qui étant trop éloignés des chemins de fer ne peuvent retourner chaque jour dans leurs foyers.

Ces logements se composent d'un bâtiment carré $10^m \times 10^m$ divisé en quatre compartiments égaux ayant chacun au rez-de-chaussée une pièce de $5^m \times 5$ avec porte d'entrée, une fenêtre, une cave, une cheminée avec cuisinière, plus tables et chaises, à l'étage une chambre de $5^m \times 5$ avec trois lits armoires, tables, chaises, etc. Chacun de ces quatre compartiments peut être occupé par trois hommes qui ont l'usage absolument gratuit du local et du mobilier. Ils viennent des campagnes le lundi matin avec leurs provisions s'ils le désirent, ou ils s'en procurent à l'économat de la Société à prix coûtant et retournent chez eux le samedi.

Ils ont ainsi vécu très économiquement la semaine et sans avoir été astreints à aller loger à l'auberge. La Société entretient proprement le local et le meuble complètement, mais ne fournit pas le linge. Une maison semblable avec quatre compartiments loge douze hommes et coûte environ 2,000 francs sans le terrain. La Société a en outre un économat et elle fabrique le pain chaque jour pour les ouvriers et le personnel.

Elle avait autrefois des écoles à chaque usine et elle en faisait tous les frais. Depuis quelques années, grâce aux nouvelles lois scolaires, elle a pu se dispenser de ce soin, mais elle a versé un subside important aux communes pour les aider à faire leurs installations scolaires.

L'école Frœbel de Réhon seule est restée : on y reçoit gratuitement tous les enfants de la commune qui ne participe en quoi que ce soit dans les frais.

La Société a, en outre, installé depuis un an dans ses locaux une Ecole ménagère destinée à apprendre aux jeunes filles des ouvriers, la cuisine, la couture et l'entretien du linge et des vêtements et enfin la lessive et le repassage.

Cet enseignement forme trois cours différents. Elle a été aidée en cela par la générosité de son président M. **Trémouroux**, ancien sénateur (beau-père de M. le comte **de Terves**, député de Maine-et-Loire, actuellement administrateur de la Société) avec le concours de plusieurs sociétés voisines et de la commune de Marchiennes.

Une telle entreprise ne pouvait réussir qu'entre les mains de personnes dévouées et à même de s'en occuper serieusement et en connaissance de cause Les promoteurs se sont adressés aux dames des industriels les plus intéressés à sa réussite. Mesdames Hovine, Stœsser et Goffin ont bien voulu se charger de l'entreprise et grâce à ce bon dévouement et à leur zèle infatigable, les résultats obtenus ont dépassé les espérances. Après une première année de marche les locaux sont devenus trop restreints. Les résultats ont même étonné les inspecteurs de l'Etat, et les personnes compétentes qui ont honoré cette école de leur visite.

Personnel ouvrier

Quatre mille ouvriers, non compris le personnel des minières, sont constamment occupés dans les établissements de la Société.

Cinq millions de francs sont payés annuellement en salaires.

On le voit, on a affaire à un établissement spécialiste de premier ordre et rien ne peut donner une idée si ce n'est la visite (que nous avons faite) de la grandeur imposante de l'outillage de la Société de la Providence.

Organisation commerciale, dépôts, agences récompenses

Cette société a des ramifications commerciales extrêmement considérables. Les dépôts sont à Paris, 58, quai Jemmappes ; à Bruxelles, 36, quai aux Charbonnages ; à Lille, rue Nicolas-Leblanc ; à Alexandrie, Le Caire (Egypte).

Les Agences : à Angers, Bordeaux, Nancy, etc., etc.

Comment rémémorer toutes les récompenses obtenues : médaille d'argent à Paris, au début, 1849 et 1865,

Aux expositions : Price Medal à Londres 1868; médaille d'or à Paris 1867; diplôme d'honneur à Amsterdam 1869; médaille de mérite, Philadelphie 1876; hors concours à Paris 1878; diplôme d'honneur à Amsterdam 1883; id. à Anvers 1885.

Dépôts. — Le dépôt de Paris fut créé dans le but d'écouler en France les produits des laminoirs d'Hautmont. Ce dépôt a acquis pour la vente une très grande importance et a beaucoup contribué à développer à Paris et en France l'emploi des poutrelles.

Les ventes opérées par le dépôt de Paris, en 1888, se sont élevées à 26,000 tonnes. Ce dépôt a fourni les fers pour la plupart des grands travaux de Paris et de la province, et notamment pour l'Opéra, le Palais de l'industrie, etc.

La Société possède également à Bruxelles un dépôt très important pour l'écoulement des produits des usines de Marchiennes. Les entrepreneurs y trouvent constamment un grand assortiment de fers.

Un dépot de fer est établi à Lille pour alimenter les centres industriels de Lille, Roubaix, Tourcoing et du Pas-de-Calais.

Agences. — A Londres, il y a un bureau pour le marché anglais, qui est le plus grand consommateur de gros fers. A Constantinople, on a également établi un bureau pour le marché de l'Orient.

Enfin la Société possède dans les principaux centres du globe 46 agences destinées à la vente de ses produits.

La multiplicité de ses relations amène ainsi aux usines un courant continu de travail, même dans les plus fortes crises.

Production

La production de l'exercice dernier a été de :
167,000 tonnes métriques de fonte.
95,000 tonnes métriques de fers finis.
2,737 tonnes métriques de pièces moulées et d'acier brut.

Huit locomotives, ayant chacune une force de 50 chevaux, font le service des manœuvres intérieures des usines.

La Société exploite par an 6 à 700,000 tonnes de minerais, dont environ 500,000 tonnes sont consommés par elle-même et le reste livré au commerce.

Historique et Direction

Un dernier mot d'historique sur la Société anonyme des laminoirs, hauts-fourneaux, forges, ateliers, fonderies et aciéries de la Providence est nécessaire.

Cette Société a été fondée en 1832. Son siège social est à Marchienne-au-Pont (Belgique). Le capital de 6,650,000 francs. Le fonds de réserve de 3,862,898 francs.

Les établissements, avons-nous dit, sont à Marchienne-au-Pont (Belgique); Hautmont (Nord-France); Réhon (Meurthe-et-Moselle, France).

Les minières existent dans le grand-Duché de Luxembourg et le département de Meurthe-et-Moselle en France.

L'importance des usines est considérable.

Les installations comprennent : 7 hauts-fourneaux; 96 fours à puddler; 48 fours à réchauffer; 23 trains de laminoirs (depuis 0,25 jusqu'à 1 mètre de diamètre); 2 grandes fonderies; 2 chaudronneries; 2 ateliers de construction et réparation, etc., etc., une aciérie Martin-Siemens.

On avouera que voilà un outillage monumental.

La Société possède, en outre, un grand nombre de maisons ouvrières. Les trois établissements sont installés sur des terrains d'une surface de 8,670 hectares.

L'administration sage et prudente qui a toujours présidé aux destinées de la Société de la Providence, a permis à cette dernière d'acquérir l'importance qu'elle atteint aujourd'hui. Elle a toujours suivi pas à pas les perfectionnements industriels et a toujours su les appliquer en temps voulu. Chaque année une part importante des bénéfices réalisés est consacrée à l'amortissement des nouvelles installations, et c'est ainsi qu'aujourd'hui la Société de la Providence, avec un capital relativement faible, se trouve à la tête d'Usines d'une très grande importance, munies d'un outillage des plus parfaits et représentant une valeur considérable.

Je ne puis mieux terminer cette étude que par la liste des hommes, qui par leur haute compétence, ont contribué à la gloire et à la prospérité de la Société.

Conseil d'administration

MM. H. **Trémouroux**, ancien sénateur, au Château d'Odenge, près Perwez (Brabant), président.

X. **Dumont**, propriétaire au Château de Lescaille, à Saint-Amand.

V. **Tesch**, Ministre d'Etat, membre de la Chambre des représentants, Gouverneur de la Société Générale de Bruxelles.

B. **Dewandre**, sénateur, membre du Comptoir d'Escompte de la Banque Nationale à Charleroi.

De **Marcère**, sénateur, ancien Ministre de l'Intérieur, administrateur du Crédit Foncier à Paris.

L. **Biourge**, avocat, membre du Comptoir d'Escompte de la Banque Nationale à Charleroi.

Em. **Puissant d'Agimont**, ingénieur, au Château d'Agimont, près d'Hastières.

Conseil de surveillance

MM. J. **Piret**, propriétaire, à Guignes.

Alph. **Licot de Nismes**, au Château de Nismes, près Mariembourg.

P. **Ricard**, avocat, à Charleroi.

L. **Wautelet**, administrateur délégué de la Banque Centrale à Charleroi.

A. **Bauchau**, avocat, à Charleroi.

Directeur-Gérant

M. D. **Hovine**, ingénieur, à Marchienne, dont les états de services techniques sont connus du monde entier.

Le Comité des récompenses a ratifié le jugement de l'opinion publique en décernant à cette Société la plus haute récompense, un **Grand Prix**.

Grand Prix

SOCIÉTE ANONYME

DES FORGES ET ACIÈRIES du Nord et de l'Est

Rien de plus coquet que l'exposition des aciéries du Nord et de l'Est située dans le coin à gauche en entrant au fond du Pavillon du Nord. L'importance de ces usines, leur situation dans la contrée où le progrés métallurgique s'accentue le plus, tout nous commande d'examiner avec attention cette exposition et les documents que nous pourrons recueillir à son sujet.

Les pylones.

Deux pylones originaux gardent l'entrée de l'emplacement, celui de gauche est composé d'une colonne carrée en *minette*, (minerai de fer de l'Est), taillé comme une pierre à bâtir. Elle est surmontée de blocs de minerai de manganèse de Romanèche, d'une pyramide quadrangulaire de calcaire (castine) terminée enfin par un bloc de coke taillé en forme de flamme. Ce sont les matières premières servant à la fabrication de la fonte.

Le pylone symétrique est composé à la base de pavés en laitiers taillés, supportant des blocs de fonte brute magnifique, ce sont les deux produits industriels des quatre matières premières précédentes. Cela parle aux yeux.

Le fer doux.

Sur le panneau du fond se dressent deux colonnes dont les fûts sont en petits profilés, la base en bandages, les chapiteaux en profilés de toutes sortes. Ces colonnes encadrent merveilleusement des essais de fer fondu. On voit là tous les objets possibles et imaginables, gros, petits, énormes, produits courants de la fabrication de fer, etc. Ils sont pliés, tordus, *tirebouchonnés*, repliés, aplatis, recourbés, cintrés, repoussés, martelés, rubannés, etc., etc., et le tout à froid, de sorte qu'on a comme la notion en voyant toutes ces contorsions de la matière sans une crique, sans une déchirure. que c'est de la cire noire ou du plomb complaisant qui a été ainsi tordu.

Le fer fondu de la Société des forges et aciéries de l'Est n'a

donc pas besoin d'autres preuves pour convaincre tout le monde de sa malléabilité, de son homogénéité et de ses qualités d'allongement.

Bandages et cadres de galeries de mines.

Sur le panneau de gauche en retour, la Société des forges et aciéries du Nord et de l'Est a exposé tous ses modèles de bandage. La fabrication des années 1887-1888 a été de 43,850 bandages, tant pour locomotives que pour tenders, voitures, wagons. Ils sont tous fabriqués en acier Martin-Siemens pour les chemins de fer du Nord, de l'Etat, de l'Est, de Paris-Orléans, du Midi, les chemins de fer économiques de Bône-Guelma, les chemins de fer départementaux, les omnibus de Paris, etc., etc.

Les cadres et traverses pour galeries de mines ont aussi un grand intérêt pour la région minière du Nord et c'est là un avenir pour la métallurgie.

Essieux, tôles, fils.

Le panneau de droite nous offre trois spécimens superbes d'essieux de wagons à fusée tournée, des tôles fines remarquables, des fils de fer et d'acier de toutes les grosseurs, des profilés cornières, T. U., double T à n'en plus finir, des anneaux en fer fondu soudés et allongés au moyen d'un mandrin conique, des barrettes d'acier de toutes sortes et de tous les grains.

Vitrines de l'acier et du fer.

Enfin dans deux vitrines nous remarquons exposés avec une réelle élégance les produits de l'acier et du fer avec tous les échantillons qu'on peut imaginer.

Photographies

Les photographies exposées, tant celles qui sont encadrées par les grandes colonnes en profilés, que celles qui ornent le panneau des échantillons à droite donnent une idée de la puissance de production de ces établissements.

Le panorama central est surtout remarquable.

Il montre les établissements de Valenciennes qui sont vraiment colossaux.

Les photographies en dessous montrent la fameuse machine motrice du train de laminoir réversible de 5,000 chevaux! Nous en reparlerons.

Sur le panneau de droite sont les établissements de la division de Nancy, magnifiques hauts-fourneaux n°s 1, 2, 3, et 4 de Jarville.

Le grand laminoir réversible à action directe à grande vitesse

Nous venons de décrire l'exposition de la Société, Classe 41, dans le pavillon des *Forges du Nord*, nous devons parler

de son *laminoir réversible* exposé galerie des Machines, Classe 48.

Dans cette classe la Société a donné un plan d'ensemble à grande échelle du *laminoir réversible* avec sa machine motrice de 5.000 chevaux, plus quatre grandes photographies nous montrant, la première :

La machine motrice.

Les 2e, 3e et 4e l'ensemble du laminoir vu de plusieurs côtés.

Ces plans et photographies aidés de nos souvenirs personnels vont nous permettre de décrire cette belle installation.

L'immense outil est installé avec sa machine motrice sous une halle couverte de 2.250 mètres carrés. Cette importante installation mise en activité dans le premier semestre de 1887, présente certaines particularités, dont la principale, croyons-nous, est un blooming marchant à grande vitesse, activé par une machine réversible à action directe. La machine motrice, par ses dimensions, sa vitesse et le poids des masses en mouvement demande que nous nous arrêtions à certains points de sa construction.

Ce puissant moteur a été étudié et construit dans les ateliers John **Cockerill**, à Seraing (Belgique), sur les indications de la Société, qui a donné les dimensions des principaux organes de la machine et les conditions de travail à remplir. La marche et le travail de cette machine ont été l'objet jusqu'à présent de la plus complète satisfaction.

Machine réversible

Cette machine à laminer a été étudiée, pour produire de grands efforts, et, en même temps, pour pouvoir fonctionner à grande vitesse.

Pour produire les efforts nécessaires au dégrossissage des lingots directement, c'est-à-dire sans transmission par engrenage, les dimensions des 2 cylindres à vapeur ont été portés à 1m250 de diamètre extérieur et 1m400 de course aux pistons. La pression de vapeur, dans les conduites, varie de 3 à 5 kilog. par centimètres carrés; l'admission peut se faire aux trois quarts de la course des pistons, et la vitesse par minute, peut atteindre 150 tours; quand ces conditions sont remplies, la puissance développée arrive aux 5.000 chevaux indiqués.

Pour atteindre cette grande vitesse, nécessaire au laminage des barres à grandes longueurs et de section réduite, on a donné à tous les organes tels que sabots des crosses de piston, embases de l'arbre coudé, coussinets des têtes de bielles, de larges surfaces de frottement.

Les organes de cette machine ont surtout été calculés, en tenant compte de la force d'inertie acquise, par les pièces animées d'un mouvement alternatif, et d'un poids relativement considérable, comme les pistons, leurs tiges, les bielles, etc.

Pour chaque cylindre à vapeur, le poids des pièces animées du mouvement alternatif à une vitesse moyenne de 7 mètres par seconde, quand la machine fait 150 tours par minute, est de 10,500 kilog.

La bielle motrice avec ses coussinets forme exactement la moitié de ce poids total; l'autre partie comprend le piston avec sa tige, sa crosse et ses coulisseaux. L'arbre coudé, tout en acier, est creux et construit comme le sont aujourd'hui les arbres coudés des plus puissantes machines marines.

Par suite du renversement de marche de cette machine, les tiroirs de distribution de vapeur qui sont cylindriques, sont commandés par deux excentriques ordinaires, avec coulisse droite **Allen**, pouvant se fixer à n'importe quel point de sa hauteur, ce qui permet de marcher à détente à volonté. Cette puissante machine, dont le poids total est de 187,000 kilos, fonctionne avec une douceur extraordinaire; elle change de marche avec une rapidité remarquable, elle est également de la plus complète docilité dans les mains du machiniste qui est placé sur une plate-forme élevée, d'où il peut voir facilement tout le travail du laminoir et tous les organes en mouvement de la machine.

Laminoir réversible

Les éléments principaux de cette installation sont les suivants :

1° *Un train de laminoir unique* à trois paires de cylindres répondant au dégrossissage, à la préparation et au finissage des lingots d'acier. Trait particulier, croyons-nous, ce train de laminoir dont la première cage est un blooming, est actionné directement par la machine réversible à grande vitesse que nous venons de décrire ; tandis que tous les trains, dits bloomings, actuellement connus, ne sont actionnés que par l'intermédiaire de pignons et d'engrenages. Le serrage, à chaque passage du lingot, est donné par un mouvement hydraulique installé au-dessus des cages à cylindres de blooming.

2° En regard de chacune des paires de cylindres des *jeux de rouleaux engageurs cannelés*, au niveau du sol de la halle, mis respectivement en mouvement par chacune des trois cages de laminoirs, par des machines à vapeur à changement de marche.

3° *Un transbordeur hydraulique*, avec poulies de transmission et des câbles munis de tenons se mouvant au-dessus du pavement, devant les trois cages du train de laminoir et faisant passer successivement les lingots, blooms et barres d'une cannelure à la suivante et d'une cage à l'autre.

4° *Deux chenaux en tôle inclinés et munis de rouleaux libres*, où s'engagent les barres, après chaque passage au finisseur; ce qui permet le laminage aux plus grandes longueurs, avec le personnel le plus réduit, l'entrée dans les diverses cannelures étant amenée par le poids même des barres. A la sortie de la cannelure finisseuse, les barres laminées sont conduites à la scie d'abord, au refroidissoir ensuite, par une série de rouleaux activés par une machine à vapeur à changement de marche.

5° *Un basculeur hydraulique*, appareil nouveau breveté par les Aciéries de Valenciennes, recevant les *Pits*, par l'intermédiaire d'une grue hydraulique, les lingots dans leur sens

vertical, les couchant horizontalement sur les rouleaux engageurs des cylindres de Blooming, sans le moindre choc, dans la direction exacte de la première cannelure des cylindres du blooming.

6° Un groupe de 16 *Pits Gjers égaliseurs de chaleur*, muni d'un gazogène Siemens et de récupérateurs, permettant de maintenir l'intérieur des Pits au rouge, pendant les longs arrêts du travail, soit la nuit, soit en fin de semaine, par le chauffage dans la partie supérieure des pits. Quand ceux-ci sont bien chauds et chargés de lingots, on peut arrêter le courant du gaz.

Notons encore *un four à réchauffer à gaz*, de 4 mètres de largeur de sol, muni de 7 portes de chaque côté. Ce four n'est allumé que pour certaines fabrications. On y réchauffe les blooms qui, par suite d'un arrêt quelconque du laminoir, ne peuvent passer dirctement aux cylindres finisseurs.

Les pits et le four sont desservis par *deux grues hydrauliques*, qui permettent soit de faire passer les lingots des pits au basculeur. soit de faciliter l'enfournement et le défournement des blooms au four à réchauffer. Ces grues, comme tous les autres appareils de l'atelier, sont mises en mouvement par un *accumulateur* sous lequel des pompes refoulent de l'eau à 25 atmosphères de pression.

Enfin, comme accessoires dans cette installation nous devons aussi signaler les détails suivants :

De chaque côté du train de laminoir, *deux gruespivotantes à vapeur*, se commandant et servant aux changements rapides des cylindres, ainsi qu'à l'enlèvement des pailles de laminage qui se réunissent dans les fondations du train.

Derrière les rouleaux du blooming, *une Cisaille hydraulique à chaud* pour débiter les blooms, qui tombent sur un wagonnet placé sur *un tablier articulé*.

Une *grue hydraulique* relève ce tablier et lui donne une inclinaison telle, que le wagonnet qu'il porte se met en mouvement par son propre poids, et se rend, de lui même, sur une plaque tournante, qui le dirige sur le parc à blooms.

Une *scie à chaud à balancier*, dont le mouvement d'avancement sur la barre à scier n'est plus obtenu, soit à bras, soit à l'aide d'une courroie actionnée par la machine motrice de la scie, mais par un cylindre hydraulique. Cette disposition brevetée par les aciéries de Valenciennes permet de donner au plateau de la scie, un mouvement d'aller et de retour aussi rapide et aussi lent qu'on le désire, ou de limiter sa course à ce qui est strictement nécessaire, suivant les dimensions des barres à scier.

Le genre d'installation de ce *laminoir réversible* et la manière dont le travail s'y opère, en sont les points caractéristiques. Les lingots sont pris à la fonderie Bessemer, placés deux à deux par les grues de démoulage sur un truc spécial, attelé à une petite locomotive d'usine, qui les conduit au groupe de pits Gjers.

Un seul train suffit donc au laminage, en une chaude, de blooms, de barres de rails, profilés divers et billettes à grandes longueurs.

Les rails de 20 kilos au mètre se laminent couramment en quatre longueurs de neuf mètres, les billettes en longueurs de 55 à 60 mètres.

Le personnel est réduit au minimum : le travail est rendu sans fatigue ; les barres ne sont jamais sur les bras des lamineurs, ceux-ci n'ont qu'à guider la barre entraînée par les rouleaux engageurs, en exerçant sur elle une légère pression latérale avec la pince.

Atelier de parachèvement. — L'installation du laminoir réversible est complétée par un atelier de parachèvement avec des séries d'outils employés au dressage, fraisage, forage des rails et autres produits laminés. A côté s'étend le parc à rails pour les réceptions, avec quai de chargement sur wagons, ou sur bateaux à l'Escaut.

En un mot c'est une installation merveilleuse.

Scories Phosphates

La Société expose encore au quai d'Orsay, près du pont de l'Alma, dans le groupe VI, classe 49, des Scories Phosphates de sa production.

Ces Scories sont obtenues en transformant les fontes phosphoreuses de Meurthe-et-Moselle, en acier, à l'aide de la chaux et de la magnésie.

Elles contiennent 16 à 20 0/0 d'*acide phosphorique*, 45 0/0 de chaux, 4 0/0 de magnésie, 8 0/0 de silice, 11 à 14 0/0 d'oxydes de fer, 3 à 6 0/0 d'oxydes de manganèse.

La forte teneur en acide phosphorique, la présence de la chaux et de la magnésie en font un engrais très apprécié par tous ceux qui l'emploient depuis quelques années. — La magnésie a une influence spécialement favorable sur les orges et autres céréales.

Telles qu'elles sont produites, ou simplement broyées en menus morceaux, ou tamisées, ces scories ne peuvent être employées utilement par la culture. Aussi, pour en faciliter l'emploi sont-elles moulues en farine, dont 75 0/0 passent à travers un tamis ayant des trous de 17/100 de millimètre, équivalent au tamis de soie de la meunerie.

L'usage a démontré leur supériorité dans tous les terrains et pour toutes les espèces de plantes cultivées, leur emploi permet d'augmenter à peu de frais, les rendements dans une mesure tout à fait extraordinaire.

Les *Scories phosphates* sont livrées en sacs de 100 kilos fermés par un plomb à la marque de la Société.

Les Aciéries de Valenciennes produisent par jour, 4,000 kil. de Scories Phosphates moulues en farine.

Les Aciéries nouvelles

Il est bon de donner une idée d'ensemble sur les Aciéries, constructions très modernes, établies, en majeure partie, en 1881 et 1882.

Elles comprennent : la Fonderie Bessemer avec ses accessoires ; l'Atelier de Martelage des lingots et de Laminage

des bandages; enfin, la halle du Laminoir Réversible pour Rails, Profilés, Billettes, Blooms, etc.

La Fonderie Bessemer a été construite au flanc d'un coteau; ce qui a permis d'établir, à 9m50 au-dessus du niveau général de l'usine, un plateau supérieur de manœuvre et de manutention au niveau des voies du Chemin de fer du Nord, ligne de Valenciennes à Aulnoye. Ce plateau est sillonné de voies ferrées et sert de parc aux fontes, cokes, castine, chaux, dolomie, en un mot, à toutes les matières premières entrant dans la fabrication de l'acier.

La Fonderie d'acier est divisée en deux ateliers distincts :

L'Atelier de Fusion;

L'Atelier de Transformation.

Le premier est disposé contre le parc aux fontes. Il comprend trois grands cubilots pouvant fondre chacun 20,000 kilos à l'heure. A côté, trois cubilots plus petits servent à la fusion de la fonte spiegel.

Le niveau de chargement de ces cubilots est le même que celui du parc aux fontes.

Les matières sont donc chargées dans les cubilots facilement et avec économie. Les cubilots sont établis sur un plancher intermédiaire solide, en poutrelles, de 40 mètres de long sur 18 mètres de large, à 6 mètres au-dessous du niveau du chargement et à 3m50 au-dessus du sol général de l'usine, de manière que tout le dessous de ce plancher d'assise des cubilots est entièrement libre.

La fonte liquide coule dans une poche sur chariot, roulant sur des voies, de 90 centimètres de largeur, établies au niveau du sol de l'usine, en dessous du plancher servant d'assise aux cubilots, et une locomotive la conduit à l'atelier de transformation, après avoir été pesée, sur une bascule intercalée dans la voie. Un autre appareil sert à peser le spiegel fondu, qui est transporté de la même manière que la fonte.

Le vent est fourni aux divers cubilots, à une pression de 0,80 c. à 1 mètre d'eau, par deux ventilateurs Roots, activés par une machine à vapeur spéciale à deux cylindres et à condensation.

L'atelier de Transformation, qui a 40 mètres de longueur sur 30 mètres de largeur, se trouve à proximité de l'atelier de Fusion. Il comprend: deux convertisseurs Bessemer produisant 10 à 11 tonnes d'acier par opération.

Le plancher de travail des convertisseurs est à 4m50 au-dessus du niveau du sol.

La poche, contenant la fonte liquide, est montée à ce niveau, par un élévateur hydraulique placé entre les deux convertisseurs. La fonte est versée, à droite ou à gauche, suivant le convertisseur qui est en service.

La chaux, qui est ajoutée dans le convertisseur à chaque opération du procédé Basique, est chargée au niveau supérieur de travail, dans un wagonnet dont le fond s'ouvre Il est amené sur une espèce de pont tournant muni d'un entonnoir suspendu, qui vient se placer exactement où l'on veut, au-dessus du bec du convertisseur. La glissière formant le fond du wagonnet, étant retirée, la chaux tombe directement dans le convertisseur. C'est une opération simple et rapide.

L'acier est reçu, du convertisseur, dans une poche placée à l'extrémité de la volée d'une forte grue centrale hydraulique.

Cette grue de coulée est munie d'un mouvement spécial et facile, permettant de rapprocher ou d'éloigner la poche à acier, de son axe de rotation. et de régler la position du jet de coulée, de la poche à acier, au-dessus de la série des lingotières disposées en cercle et sur plusieurs rangées, dans une fosse de un mètre de profondeur à peine.

Trois autres grues hydrauliques, d'une portée de 7 mètres, chacune d'une puissance de 7,000 kilos; sont disposées autour de la fosse de coulée, pour le démoulage et le chargement des lingots chauds.

Les dispositions de cette fonderie Bessemer ressemblent, en plusieurs points, aux installations américaines, du même genre, caractérisées par la position parallèle des deux convertisseurs et surtout, par la construction des diverses grues hydrauliques, dont la partie supérieure est guidée dans la charpente, à une hauteur de 14 mètres au-dessus du sol.

Ce guidage supérieur a pour but de faciliter la rotation de la volée de ces appareils, ainsi que toutes les manœuvres, de réduire l'usure et l'entretien, ce qui est confirmé par leur bon fonctionnement et leur travail pendant sept années consécutives.

Les appareils de distribution d'eau sous pression, pour la manœuvre des convertisseurs, des élévateurs, des grues, etc., sont groupés dans un angle de la fonderie et le personnel. préposé à la manœuvre de ces appareils, placé sur une plateforme assez élevée, peut voir facilement tous les mouvements.

Les convertisseurs sont démontables en trois parties. La partie centrale, avec tourillons, reste seule en place. On se sert pour enlever, soit le fond, soit le bec de l'appareil, d'un fort élévateur hydraulique roulant, servant, en même temps, au transport de la partie démontée, dans un atelier annexe, où on répare les garnitures réfractaires de ces parties d'appareils.

Un pont roulant, à moteur télédynamique, d'une force de 30 tonnes, est monté, dans cet atelier, pour manœuvrer les parties de convertisseurs en garnissage.

Au moyen de l'élévateur et de ce pont roulant, en quelques heures, on peut démonter le fond et le bec d'un convertisseur et remonter ces parties d'appareil avec un nouveau garnissage.

Le vent est fourni aux convertisseurs par une machine horizontale à vapeur, à deux cylindres conjugués de 1 m. 300 de diamètre avec 1 m. 500 de course. Les deux cylindres à vent ont un diamètre de 1 m. 400 et la même course. Cette machine, avec une vitesse de 30 à 35 tours, développe un travail de 8 à 900 chevaux indiqués.

La pression de l'air à insuffler dans les convertisseurs varie de 1 k. 20 à 1 k. 80 par centimètre carré, selon la nature des fontes traitées et la marche de l'opération.

L'eau, activant les grues et appareils hydrauliques divers, est refoulée à une pression de 25 kilos par centimètre carré, par deux pompes jumelles à vapeur.

Un accumulateur d'eau, qui est plutôt un régulateur de pression, est en communication constante avec la conduite de refoulement des pompes.

Four Martin-Siemens. — Dans un angle de l'atelier de transformation de la Fonderie Bessemer, est installé un Four Martin-Siemens, de forme ordinaire, produisant 10 tonnes d'acier par opération. Ce four, à garniture siliceuse, est employé à la fabrication des aciers spéciaux, pour Bandages, Essieux, Pièces Mécaniques.

Il est établi, sur un plancher, à 3m 50 de hauteur, de manière à permettre de couler la charge d'acier, dans la poche de coulée des convertisseurs. Cette poche devient ainsi commune aux deux espèces de fabrication d'acier installées dans la même halle, et de là résulte que les grues de démoulage et autres accessoires le deviennent également.

Ce Four se caractérise par ce point que les récupérateurs de chaleur à gaz et à air sont groupés, deux par deux, à chaque bout du four et que chacun est composé d'une enveloppe cylindrique en tôle, dans laquelle est établie une chambre en briques réfractaires dans le genre des appareils à air chaud, système Cowper ou Withwell, pour hauts-fourneaux.

Cette enveloppe en tôle, en outre de la solidité, présente l'avantage d'empêcher les pertes de gaz et les rentrées d'air nuisibles à la bonne marche d'un four Martin-Siemens.

Ces récupérateurs cylindriques sont fermés, dans leur partie supérieure, par des couvercles, qui s'enlèvent et permettent ainsi un refroidissement rapide des chambres en briques, ce qui réduit au minimum la durée de l'arrêt du four, pour le nettoyage.

Le gaz, pour l'alimentation de ce four à acier, est produit par 5 gazogènes Siemens, à tirage naturel, de forme et de dimensions ordinaires. Sous le plancher supportant le four, à l'arrière, mais au niveau du sol général de l'usine, sont disposés les registres et soupapes règlant l'arrivée du gaz et l'entrée de l'air, ainsi que les valves de renversement des courants des produits gazeux de la combustion.

Les matières premières nécessaires au four Martin-Siemens sont montées, sur le plancher de travail du four, par un élévateur hydraulique, de 9m 50 de course, qui dessert, en même temps, le plancher de travail des convertisseurs et le plancher supérieur, à 9m 50 du sol, correspondant au plancher de chargement des cubilots et au plateau d'arrivages des fontes et autres matières.

Dans un atelier spécial, près de la halle des cubilots, se préparent les produits réfractaires, basiques ou siliceux employés dans le garnissage des convertisseurs des poches à fonte, des poches de coulées de l'acier et du four Martin-Siemens.

L'outillage de cet atelier comprend : 2 cubilots de frittage pour la dolomie ; un broyeur système Jean-Marie ; un mélangeur ; deux paires de meules et une série d'étuves pour la dessication des soles de convertisseur et de briques basiques.

Tel est l'ensemble très remarquable de ces installations modèles.

HISTORIQUE ET DOCUMENTS

La société anonyme des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est a été fondée le 16 avril 1881 au capital de douze millions de francs. Son siège social est 3, rue d'Antin, à Paris et son siège commercial à Valenciennes (Nord).

Les établissements sont divisés en deux groupes :

Premier groupe : *Mines de Chavigny et Hauts-Fourneaux de Jarville, près Nancy.* — Trois concessions de mines de fer d'une superficie totale de 990 hectares sur les territoires de Chavigny, Houdemont, Lavaux et Nancy (Meurthe-et-Moselle) composent ce groupe.

Mine de Chavigny

La mine de Chavigny est seule en exploitation et fournit 300,000 tonnes de minerai, d'une teneur de 34 0/0 de fer d'une composition chimique des plus régulières. C'est la base de la richesse de la Compagnie et ce chiffre de 300,000 tonnes en dit plus que tous les commentaires. C'est le minerai qui est exposé dans le pylone que nous avons décrit en premier lieu.

La formation est superposée aux marnes et grès supraliasiques et se présente avec la coupe moyenne suivante :

1m50 Couche supérieure non exploitable, fer 22 0/0.

1m50 Roche marneuse.

1m50 Couche moyenne : 0m40 gros banc, 0m70 carreau, 0m10 havage, 0m30 rouge.

2m20 Couche inférieure : 0m80 bon, 0m20 très bon havage, 0m30 mauvais, 0m40 bon, (niveau des eaux), 0m20 mauvais, 0m30 bon.

Marnes et grès supraliasiques.

La couche moyenne, où l'exploitation est la plus développée, présente une régularité d'inclinaison et de puissance remarquables.

Le tableau suivant donne l'analyse moyenne du minerai des deux couches exploitables :

	Couche moyenne	Couche inférieure
Silice	10.10 0/0	14.50 0/0
Alumine	5.00 »	6.25 »
Chaux	8.50 »	6.00 »
Magnésie	1.00 »	0.75 »
Fer métallique	34.00 »	31.00 »
Acide phosphorique	1.80 »	1.60 »

La concession est traversée, perpendiculairement au plan des failles, par une galerie principale de roulage, de laquelle partent des galeries latérales allant aux chantiers d'exploitation. Il y a actuellement 14 kilomètres de galeries dans cette mine.

La galerie de roulage débouche sur le flanc du coteau à 90 mètres au-dessus du niveau des voies du garage de Ludres, appartenant à la Société. Ce raccordement a été créé en pleine voie

de la ligne du chemin de fer de Nancy à Vézelise pour la formation des trains de minerais.

Hauts-fourneaux. — La Société possède à Jarville, près de Nancy, quatre hauts fourneaux en deux installations, couvrant une superficie de quinze hectares, distantes l'une de l'autre d'un kilomètre à peine, situées toutes deux le long du canal de la Marne au Rhin et sur chacune de ses rives. Devant chaque usine se trouvent des quais largement établis permettant le déchargement facile des cokes, qui arrivent par bateaux, et le chargement des fontes destinées aux approvisionnements des usines de Valenciennes ou vendues au commerce.

L'usine, en aval, située à l'extrémité du village de Jarville, comprend les hauts-fourneaux n°s 1 et 2. Elle est raccordée avec la ligne de Nancy à Strasbourg, que le chemin de fer de Ludres rejoint à Jarville.

C'est par ces voies ferrées que lui arrive le minerai de Chavigny.

L'usine, en amont, à l'entrée de Jarville, en venant de Nancy, comprend les hauts-fourneaux n°s 3 et 4. Elle est reliée au chemin de fer de Ceinture de Nancy, lequel se raccorde avec la ligne de Vézelise; c'est par là qu'elle reçoit également le minerai de Chavigny.

Ce minerai alimente quatre hauts-fourneaux situés à Jarville, près Nancy, en deux installations distantes de un kilomètre à peine. Ces hauts-fourneaux sont placés sur le canal de la Marne au Rhin, le long duquel sont établis des quais et garages, et sont reliés par raccordements avec la mine et le réseau de la Compagnie des chemins de fer de l'Est.

Les dimensions des divers fourneaux sont les suivantes :

	H.F. n° 1.	H.F. n° 3.	H.F. n° 3.	H.F. n° 4
Hauteur	15m,50	15m,50	17m,00	21m,00
Diamètre au creuset .	2m,00	2m 00	2m,25	2m,25
Id. au ventre . .	6m,00	6m,00	6m.00	5m,50
Id. au gueulard .	4m,00	4m,00	4m,00	4m,00
Capacité	230m,m³	230m,m³	260m,m³	300m,m³

Ces quatre Hauts-Fourneaux travaillent à gueulard ouvert; ils sont alimentés par des élévateurs, établis dans des tours en maçonnerie, activés par des machines à vapeur.

Chacun de ces quatre Hauts Fourneaux possède sa machine soufflante verticale du type de la Société Cockerill de Seraing (Belgique). Deux de ces machines développent 80 chevaux et peuvent produire chacune 100 tonnes de fontes blanches d'affinage; les deux autres développent chacune 180 chevaux et peuvent suffire à la production de 150 tonnes des mêmes fontes par machine.

Les appareils à air chaud des Hauts-Fourneaux n°s 1 et 2 sont des appareils en fonte système Detombay. Il y a trois appareils par fourneaux pour amener la température de l'air à 500°.

Le Haut-Fourneau n° 3 est muni de quatre appareils à air

chaud en fonte, système à pistolets, qui chauffent aussi l'air à 500°.

Le Haut-Fourneau n° 4, de construction moderne, est entouré de quatre appareils Cowper-Siemens, ayant 7 mètres de diamètre et 18m,50 de hauteur; ils permettent d'amener l'air à 750°.

Chacun des Hauts-Fourneaux n°s 1 et 2 peut produire régulièrement, par 24 heures, 75 tonnes de fonte blanche d'affinage, le Haut-Fourneau n° 3 produit 85 tonnes et le Haut-Fourneau n° 4, 100 tonnes des mêmes fontes.

Ils peuvent produire annuellement 100,000 tonnes de fontes de qualités diverses : fontes de moulage, fontes d'affinage et fontes Thomas. Ces dernières, produites avec addition de minerai manganésifère, servent à la fabrication de l'acier par le procédé Bessemer basique de MM. Thomas et Gilchrist.

Ces hauts-fourneaux consomment annuellement 100,000 tonnes de coke environ.

Ils utilisent 1,150 chevaux-vapeur.

Les mines et les hauts-fourneaux occupent 600 ouvriers dont les salaires annuels s élèvent à 750,000 francs. On le voit, c'est un des établissements qui, ayant la matière première, fabriquant admirablement, est appelé au plus grand avenir.

Des institutions ouvrières, une cité ouvrière, une caisse de secours pour les ouvriers malades ou blessés, une société de consommation fondée par les ouvriers,indiquent suffisamment qu'aux aciéries du Nord et de l'Est les questions vitales, c'est-à-dire les questions sociales sont l'objet des préoccupations des administrateurs.

Deuxième groupe : *Fonderies, Forges et Aciéries de Valenciennes (Nord).* — Les Fonderies, Forges et Aciéries de Valenciennes sont situées, sur un terrain de 30 hectares, aux confins des territoires de Valenciennes et Trith-Saint-Léger, entre l'Escaut et la ligne de Valenciennes au Cateau à droite et la ligne de Valenciennes à Aulnoye à gauche, sur un développement de près de deux kilomètres. La surface couverte est de plus de 60,000 mètres carrés.

Voici de quoi se composent ces immenses ateliers :

Les aciéries sont outillées pour produire annuellement 60,000 tonnes d'acier par leurs convertisseurs et par leur four Martin-Siemens.

Des marteaux-pilons de 15, 10 et 3 1/2 tonnes sont destinés au martelage des lingots pour blooms, rondelles pour bandages, lopins pour essieux.

Un laminoir pour la fabrication des bandages, en acier, sans soudure pour roues de wagons, locomotives, tenders, etc.

Une machine réversible de la force de 5,000 chevaux actionnant un train pouvant produire des rails des profils les plus lourds à grandes longueurs.

Des ateliers pour le parachèvement des rails, les essais à la traction et à la flexion, l'entretien et les réparations du matériel des usines.

Deux fonderies de fer pour les cylindres et toutes les pièces en fonte, acier et bronze nécessaires à l'entretien des machines.

Une fabrique de fer contenant 28 fours à puddler, marteaux-pilons et trains ébaucheurs pouvant produire par jour 100 tonnes de fer brut de toutes qualités.

Des forges contenant 12 fours à réchauffer, 4 trains de laminoirs pouvant produire annuellement 50,000 tonnes de fer de tous profils.

La Société possède en outre et exploite dans la commune de **Trith-Saint-Léger** une forge fondée en 1823, établie, sur une superficie de 7 hectares, sur un bras de l'Escaut. Elle est outillée de 15 fours à puddler, marteaux-pilons, trains ébaucheurs, 5 fours à réchauffer, 3 trains de laminoirs pour produire annuellement 12,000 tonnes de fer fini de petits profils : cornières, fers marchands, feuillards, fers à vitrage, etc.

Toutes ces usines sont actionnées par 66 machines et moteurs représentant 10,000 chevaux-vapeurs; 6 locomotives font le service intérieur.

La consommation annuelle de ce groupe est de 112,000 tonnes de coke, 100,000 tonnes de charbon, 150,000 tonnes de fonte!

Le nombre des ouvriers y est de 1500. Les salaires payés s'élèvent à 2,300,000 fr. par an.

Institutions en faveur du personnel

La Société, par le travail de ses diverses usines, procure des moyens d'existence à plus de 6.000 personnes ; elle s'est constamment préoccupée du sort de ses ouvriers pour l'améliorer dans la mesure du possible. Nous donnons ci-dessous quelques indications sur les diverses institutions créées dans ce but.

Cité ouvrière. — La Société possède à Chavigny, dans les environs de la mine, à Jarville auprès des hauts-fourneaux et à proximité des laminoirs du pont de Trith, de nombreuses habitations louées, dans des conditions avantageuses, aux ouvriers et employés de ces établissements.

L'installation des établissements forges, fonderies et aciéries de création plus récente, a engagé la Société à construire une Cité ouvrière importante, où l'on compte à ce jour 120 habitations. Pour l'organisation de ces usines, il a fallu recruter un peu partout au fur et à mesure du développement et des besoins, les ouvriers de capacités et d'aptitudes spéciales, et, pour les loger, construire des habitations dans le voisinage. C'est ainsi que s'est formée l'agglomération dite : « Le Poirier », qui compte aujourd'hui 1.200 habitants et forme un des principaux quartiers de la commune de Trith-Saint-Léger.

Cette Cité ouvrière comprend trois sortes d'habitations :

1° Logements d'ouvriers;

2° Logements de contremaître;

3° Maisons d'ingénieurs et de chefs de service.

Les logements d'ouvriers sont groupés par quatre dans le même corps de batiment. Chaque logement comprend : une cuisine et une salle à manger, au rez-de-chaussée; deux chambres à coucher au-dessus, cave et grenier, un jardinet à côté et un jardin derrière de trois ares, pour un loyer mensuel de 12 fr. 50. La construction d'un groupe de quatre habitations coûte 10.000 fr.

Le terrain sur lequel chaque groupe est construit et les jardins qui en dépendent valent 1.200 fr.

La Société prenant à sa charge l'entretien très onéreux de ces bâtiments ainsi que les contributions, ne retire guère que 3 0/0 des capitaux engagés dans l'établissement de ces habitations.

Les logements de contremaîtres et employés sont groupés par deux et comprennent chacun une cuisine et une salle à manger au rez-de-chaussée, trois chambres à coucher à l'étage, une mansarde, cave, grenier, 200 mètres carrés de jardin pour un loyer mensuel de 20 franc.s Ces maisons ont coûté 10.000 fr.

Les maisons des ingénieurs et chefs de service, élevées au milieu de jardins de 15 ares, comprennent, au rez-de-chaussée : vestibule, salle à manger, salon, bureau, cuisine et buanderie ; à l'étage, un cabinet de toilette, quatre chambres à coucher ; mansarde, grenier et cave.

La Société a, en outre, fait construire et organiser un vaste hôtel, pour fournir, aux meilleures conditions possibles la nourriture et le logement, aux contremaîtres, employés et ouvriers sans famille dans le pays.

Caisse de secours. — Une caisse de secours a été formée pour venir en aide aux ouvriers malades ou blessés des établissements du groupe de l'Est et de ceux du groupe du Nord.

Elle est formée par une retenue de 2 0/0 sur les salaires.

Cette caisse donne droit aux soins médicaux et pharmaceutiques, à une indemnité de moitié de la journée en cas de blessures et du quart de la journée en cas de maladie.

Voici la situation de cette caisse de secours :

Produit des cotisations annuelles.		61.000 »
Frais du service médical et pharmaceutique	13.000 »	
Secours payés	59.000 »	
		72.000 »

Le déficit annuel de cette caisse, qui est d'environ 11,000 francs, est comblé par la Société des Forges et Aciéries.

Fonds de secours spécial. — La Société a constitué, par des prélèvements annuels sur ses bénéfices d'exploitation, un fonds de secours spécial destiné à perpétuer la mémoire d'un de ses fondateurs et le premier président de son Conseil d'administration, M. Eugène **Duclerc**, sénateur, ancien président du Conseil des Ministres.

Ce fonds de secours, dont la Société seule dispose à son gré, pour venir en aide à ses ouvriers et employés, dans certains cas particuliers, s'élève actuellement à la somme de 45,000 francs.

Accidents. — La Société avait assuré tout son personnel contre les accidents ; mais, depuis trois ans elle a résilié cette assurance ; la manière dont les Compagnies traitent les accidentés, en leur faisant épuiser toutes les juridictions, avant

de les indemniser, étant en désaccord avec les sentiments d'humanité dont les chefs d'usines sont toujours animés envers leur personnel.

La Société a constitué sa caisse d'assurance et elle est devenue son propre assureur.

Elle traite, sur des bases très larges, directement avec ses ouvriers, pour la réparation des infirmités permanentes qu'ils contractent à son service.

Société coopérative. — En 1884, la Société a contribué, par ses conseils et son appui à la formation d'une Société coopérative de consommation. Cette Société coopérative a été constituée par le personnel des usines; elle est administrée uniquement par ce personnel et les bénéfices qu'elle produit sont partagés intégralement, entre tous les consommateurs, au prorata de leurs achats.

La construction de la cité du Poirier, à proximité des Forges et Aciéries de Valenciennes, entraînait avec elle, naturellement, la création d'autres institutions nécessaires au bien-être moral et matériel de la population.

Ecole. — Une école, qui compte maintenant 80 élèves, a été ouverte par la Société pour donner aux enfants du Poirier, qui ne peuvent aller à l'école communale de Trith Saint-Léger, située à 2 kilomètres, l'instruction qui leur est nécessaire.

Chaque hiver, un des employés de la Société y fait des cours d'adultes, pour les jeunes ouvriers des usines.

Les institutions de Prévoyance n'ont pas été négligées..

Caisse d'Epargne. — Sous l'inspiration de la Société, une Caisse d'Epargne a été ouverte au magasin de la Société Coopérative, pour porter ses clients à l'économie.

Cette Caisse d'Epargne paie 5 0/0 d'intérêts aux fonds déposés. Du 1er janvier 1885 au 31 décembre 1888, elle a reçu 27,000 francs appartenant à 176 déposants.

Société « l'Economie ouvrière ». — C'est aussi sous son inspiration et avec son appui qu'a été fondée, le 1er avril 1885, une association, du genre de « la Fourmi », dans le but d'acheter des valeurs à lots, dont le capital et les intérêts sont partagés au prorata des versements. Ces versements sont uniformément fixés à cinq francs par mois et par livret.

Le capital économisé par cette Société s'élevait, au 1er avril 1889, à 42.000 francs appartenant à 192 participants.

L'ensemble des économies réalisées en pleine crise industrielle, durant les quatre dernères années, par un personnel, peu habitué à l'épargne, est de 125,000 francs, dont :

56,000 francs réalisés par la Société de consommation (capital et réserve) ;

27,000 francs par la caisse d'épargne ;

42,000 francs par « l'économie ouvrière ».

Sociétés d'agrément. — Citons pour mémoire des Sociétés d'agréments la *Lyre ouvrière*, les excursionnistes, etc.

RESUMÉ GÉNÉRAL

En résumé, la consistance des Etablissements de la Société, se traduit ainsi ·

Dans l'Est

Trois concessions des mines de fer. Superficie totale 990 hectares. Mines de Chavigny, Houdemont, Lavaux, Nancy (Meurthe-et-Moselle) ;

Quatre hauts-Fourneaux à Jarville (Nancy) ;

Atelier de réparations ;

Laboratoire de chimie ;

Eclairage électrique des cours et locaux divers ;

Trois garages et raccordements avec les lignes de la Compagnie de l'Est ;

Deux quais de chacun 100 mètres de long, sur le canal de la Marne au Rhin, à Jarville (Nancy).

Dans le Nord

Forges du Pont de Trith, à Trith-Saint-Léger ;

Fonderies, Forges et Aciéries, à Valenciennes ;

43 fours à puddler ;

24 fours à réchauffer ;

9 marteaux pilons, les deux plus lourds pèsent 10 et 15 tonnes ;

2 trains de laminoirs ébaucheurs, pour fers bruts ;

9 trains de laminoirs finisseurs dont un train réversible à action directe avec machine motrice de 5,000 chevaux ;

2 convertisseurs Bessemer de 10 tonnes ;

6 cubilots de grande dimension ;

Un four Martin-Siemens de 10 tonnes ;

Une grande fonderie pour pièces mécaniques : fonte, bronze, acier ;

Ateliers de construction et de réparations, de modelage, de chaudronnerie et d'outillage ;

Un atelier de produits réfractaires ;

Un atelier pour la préparation des scories phosphates pour engrais ;

Un laboratoire de chimie

Un bureau d'essais physiques des produits ;

Eclairage électrique des diverses halles et locaux par des lampes à arc ;

Garage avec raccordement à la ligne du chemin de fer du Nord de Valenciennes à Aulnoye, contigüe à la halte du Poirier ;

Deux quais de 200 mètres chacun, sur le canal de l'Escaut.

L'ensemble des Etablissements du Nord est actionné par 66 machines et moteurs d'une force totale de 10,000 chevaux-vapeur, alimentés par une batterie de 24 générateurs, de 1,000 mètres carrés de surface de chauffe, et par 33 chaudières placées à la suite des fours, pour utiliser les chaleurs perdues dans le travail du fer.

6 locomotives font le service intérieur des usines.

Personnel des deux Etablissements

Personnel : 2,100 ouvriers.
Salaires annuels : 3,050,000 francs.

Production annuelle

Minerai................	300.000	tonnes
Fontes..................	100.000	»
Fers....................	60.000	»
Aciers..................	60.000	»
Pièces moulées.........	2.000	»
Scories phosphates pour engrais..............	10.000	»

Résultats financiers du dernier exercice.

L'exercice 1888-1889, arrêté au 30 juin dernier, se solde par un bénéfice *net* de 527,406 fr., permettant de distribuer 480,000 fr. (20 fr. de dividende) aux actionnaires. Sur les bénéfices *bruts* des établissements il a été prélevé pour amortissements et réserves divers fr. 605,549.

Le bilan se résume ainsi :

Actif immobilisé :	Immeubles, machines	fr.	14.629.697
— *réalisable* :	Approvisionnements et débiteurs		5.394.594
	Ensemble . . .	fr.	20.024.291
Passif exigible :	Créances diverses . . .	fr.	3.079.344
	Obligations		1.368.709
	Profits et pertes et solde de 1887-88		601.757
Passif non exigible :	Capital		12.000.000
	Prévisions et amortissements		2.974.481
	Ensemble . . .	fr.	20.024.291

Pendant l'exercice l'extraction des minerais des mines de Chavigny s'est élevé à 219,173 tonnes ; les trois hauts-fourneaux fonctionnant régulièrement à Jarville ont produit 78,173 tonnes de fonte ; les laminoirs et aciéries de Trith-St-Léger et de Valenciennes ont fourni 34,470 tonnes de fers finis et 34,287 tonnes d'aciers ébauchés et laminés en produits finis.

On le voit nous avons étudié une des affaires les plus complètes, les plus modernes et les plus ardemment menées de cette région. Elle est dirigée par un homme qui s'y donne corps et âme M. **Résimont** et par un conseil d'administration expérimenté composé de : MM. **E. Duclerc**, président, Ed. **Goudchaux**, Ed. **Joubert**, A. **Maire**, J.-B. **Meissonnier**, G. **Rocour**.

Le **Grand Prix** accordé par le jury a été la juste récompense d'une des plus grandes situations métallurgiques acquises en peu d'année et d'emblée.

Médailles d'Or

Laminoirs, Forges et Aciéries

Gustave DUMONT & Cie

A Louvroil (Nord)

Les laminoirs, forges et aciéries de Gustave **Dumont** et Cie, à Louvroil (Nord), se sont créé une spécialité de tôles et larges plats en fer et acier. Leur Exposition très bien située dans le Pavillon du Nord, est en effet une exposition essentiellement intéressante et spéciale.

Objets exposés

Décrivons d'abord ainsi que nous en avons pris l'habitude, l'ensemble de l'exposition et des objets exposés.

C'est d'abord, au fond, sur tenture rouge très riche un immense rond de 2m420 de diamètre, 12 millim. épaisseur ;

C'est une pièce superbe, saine et parfaitement plane qui peut servir à constituer des fonds de générateur, une bassine emboutie ou tout ce que l'on voudra.

Viennent ensuite deux tôles striées en losanges et en carrés;

Puis la très intéressante spécialité des tubes en fer à gros diamètre que les anglais avaient jusque-là monopolisée.

Les échantillons sont constitués en fer doux fondu.

Que dire des emboutis divers en fer? Il y en a de toutes sortes, des cuvettes, des bassines à fond rond, pointu, bords plats, recourbés, de véritables chapeaux, des abat-jour, des plats, des casseroles, des bains-marie et jusqu'à un verre en fer doux et trois bouteilles de toutes les formes avec des goulots rétrécis et les moulures les plus variées. On se demande si l'on ne fera pas bientôt des vêtements en tôle.

Comme contrôle de métal, M. **Dumont**, nous montre dans une vitrine les essais exigés par les Compagnies de Chemins de fer, de la Marine pour les fers de 1re qualité;

Les emboutis en acier et fer doux fondu, et les essais exigés par la Marine; donnent lieu aux mêmes remarques administratives ainsi que les essais sur tubes soudés en fer et fer doux fondu, et les essais de poinçonnage divers exigés par les Compagnies de Chemins de fer;

Les pliages à froid en fer et en acier, ainsi que les pliages à chaud sur tôles de générateurs, donnent aux yeux d'une façon irréfutable comme l'expression la meilleure des qualités de l'excellent métal Gustave **Dumont**.

Ces qualités sont attestées par un paquet fer n° 7, battu et

soudé au pilon, un lingot fer doux fondu pilonné et des cassures de tôle dans le sens du laminage et dans le sens perpendiculaire.

Des pliages à froid et à chaud de larges plats donnent lieu à un intéressant tour de force. Tout le devant de l'Exposition est gardé en guise de balustrade par un large plat formant des M debout de 14m50 de développement sur une largeur de 0.300 et une épaisseur de 0.009. Poids 315 kil.

Cassures de larges plats de 500 de largeur à 20 m/m pour plaques de garde de la Compagnie P.-L.-M.

Cassures d'ébauchés fin grain n° 6.

Entre deux jambages, au milieu, on a élevé un large plat enroulé à froid comme une bande de papier, qui a 45 mètres sur 0,300 de largeur et 9 m/m d'épaisseur. Le poids est de 982 kilos.

On peut voir encore les tôles de chaudières travaillées au générateur exposé par MM. **Morelle** et Ce, classe 52, groupe VI, ainsi que les réservoirs de vapeur de MM. **de Naeyer** et Ce, dont les tôles ont été fournies par les usines Gustave **Dumont** et Ce

Les essais à la traction sur des tôles n° 7 en fer doux ont donné les résultats suivants :

TOLES DE FER N° 7 POUR CHAUDIÈRES

ÉPAISSEURS des TOLES	RÉSISTANCES par m/m carrés		ALLONGEMENTS mesurés sur 200 m/m	
	LONG	TRAVERS	LONG	TRAVERS
20 m/m	36,3	35,5	22	21
18 »	35,9	36,1	24	18,5
16 »	37,3	35,3	18,5	16,5
14 »	35,6	35,4	22,5	20
12 »	35,4	35	20	14
10 »	37,2	36,9	16	17,5

Les essais sur tôles en fer doux fondu ont été les suivants

EPAISSEURS des TOLES	RÉSISTANCE EN Kos PAR m/m CARRÉS		ALLONGEMENTS 0/0 MESURÉS SUR 200 m/m	
	LONG	TRAVERS	LONG	TRAVERS
18 m/m	36.6	37.2	28	28
16 »	34.6	35.2	31	31
14 »	34	34	28.5	30.5
12 »	34.7	34.7	30.5	26

Des éprouvettes prélevées dans des tôles en fer et en acier

de mêmes qualités que celles dont les essais figurent ci-dessus, sont mises gracieusement à la disposition du public. Les étrangers emportent fréquemment des échantillons. C'est un moyen de contrôle excellent.

La classification des tôles de Gustave **Dumont** est intéressante à connaître. Il y a :

1° Les tôles de construction et de commerce en 8 catégories :

1re. — tôles de 3 m/m, jusqu'à 1.40 de largeur; tôles de 4 m/m, jusqu'à 1.50 de largeur; tôles de 5 m/m et plus, jusqu'à 1.70 de largeur;

2e. — tôles de 6 m/m et plus, jusqu'à 1.90 de largeur;

3e. — tôles de 8 m/m et plus, jusqu'à 2 mètres de largeur;

4e. — tôles de 8 m/m et plus, jusqu'à 2 m. 15 de largeur;

5e. — tôles de 8 m/m et plus, jusqu'à 2 m. 25 de largeur;

6e. — tôles de 2 m/m jusqu'à 1.30 de largeur;

7e. — tôles de 2 m/m jusqu'à 1.20 de largeur;

8e. — tôles striées, en losanges, et en carrés, jusqu'à 1.40 de largeur.

Chacune de ces catégories comprend les numéros: 2 base des prix, 3 chaudière, 3 chaudière extra, 4 demi-fort, 5 fer fort sup., 6 forgées au bois, n° 7, et, enfin, acier ordinaire. Les prix de ces tôles vont en croissant depuis le n° 2, prix de base, qui varie selon le temps. On a le prix du n° 3 en ajoutant 3 fr. par 100 kil., le n° 3 extra encore 5 fr. de plus; le n° 4, 8 fr.; le n° 5, 14fr.; le n° 6, 19 fr.; le n° 7, 22 fr.; le n° 8 acier ordinaire, 5 fr. seulement.

Cette échelle est très intéressante.

Les longueurs des tôles varient naturellement suivant les épaisseurs et les largeurs demandées. — Les tôles rondes et demi-rondes sont majorées de 5 fr. par 100 kil.; pour les autres feuilles non rectangulaires, la majoration est déterminée sur le vu des spécifications; celles dont le poids dépasse 400 kil. subissent une majoration de 50 c. par fraction de 50 kil. au-dessus de ce poids. L'outillage est installé pour laminer des tôles rondes de 8 m/m et plus, jusqu'à 2 m. 30 de diamètre.

Chacune des catégories ci-dessus correspond aux résistances et allongements suivants :

RÉSISTANCE			ALLONGEMENT	
QUALITÉ	EN LONG	EN TRAVERS	EN LONG	EN TRAVERS
N° 2	30 kilog.	»	6 0/0	»
N° 3 ordinaire	32 »	28 kilog.	7 0/0	2 1/2 0/0
N° 3 Chaudière	33 »	30 »	8 0/0	3 1/2 0/0
N° 4 ou demi-fort	34 »	31 »	10 0/0	5 0/0
N° 5 ou fer fort	35 »	33 »	12 0/0	7 0/0
N° 6 ou fer fort supérieur.	35 »	35 »	14 0/0	10 0/0
N° 7 Fine marine	34 »	33 »	12 à 16 0/0	12 à 16 0/0

Les tôles fines sont soumises aux mêmes majorations suivant les mêmes catégories à partir du prix de base n° 2.

Les épaisseurs varient de 1 m/m 1/2 jusqu'à 5/10 de millimètre.

Toutes les tôles sont recuites en vases clos.

Quant aux larges plats il y a 4 classes :
La 1re classe de 170 à 300 × 9 et plus jusqu'à 10 mètres.
La 2e classe de 300 à 400 × 9 à 20, 170 à 300 × 7 à 8 1/2 jusqu'à 10 mètres.
La 3e classe de 401 à 500 × 9 à 18, 301 à 400 × 7 à 8 1/2 jusqu'à 10 mètres.
La 4e classe de 501 à 600 × 9 à 16, 401 à 500 × 7 à 8 1/2, 170 à 400 × 6 à 6 1/2 jusqu'à 8 mètres.

Les barres dépassant les longueurs ci-dessus sont majorées de 0 fr. 50 par 100 kilog. pour toute fraction de mètre. On peut faire jusqu'à 14 mètres de longueur. Les écarts de qualité pour les larges plats sont les mêmes que pour les tôles sauf convention contraire.

Nous avons tenu à donner ces détails de vente parce que nous avons vu là particulièrement une classification intelligente et facile à faire comprendre, les industriels ne tenant pas toujours à être assez compréhensibles.

Voici les essais des larges plats correspondant à la classification ci-dessus :

EN LONG SEULEMENT			DANS LES DEUX SENS				
QUALITÉ	RÉSISTANCE	ALLONGEMENT	QUALITÉ	RÉSISTANCE		ALLONGEMENT	
				long	TRAVERS	LONG	TRAVERS
N° 2	34	7	N° 2	33	26	6	»
» 3	35	10	» 3	31	27	8	1
» 3 supérieur	36	12	» 3 supérieur	34	28	10	2
» 4	36	14	» 4	35	29	12	3
» 5	36	16	» 5	35	30	13	4
» 6	37	20	» 6	36	31	15	6
» 7	37	22 à 25	» 7	37	32	16	8

Les tôles d'acier de 8 à 20 m/m, dans les deux sens, présentent trois qualités :

1° L'acier ordinaire, marque (G D A G), résist. 40 à 42 k., allong. 20 à 22 0/0, employé dans les constructions; 2° acier marine, marque (G D, A C M), résist. 42 k., allong. 26 0/0. Cet acier correspond au Cahier des charges de la Marine française, 3° le fer homogène doux ou fer fondu démarqué (G D F D F), résist. 40 k. maxima, allong. 26 0/0 minima. Cet acier convient spécialement pour la fabrication des tubes soudés pour les obus, chaudières, foyers de chaudières, etc.

Tous les essais précédents sont faits sur des éprouvettes ayant 200 m/m de longueur utile, 25 m/m de largeur et pour épaisseur, celle de la tôle.

Pour les épaisseurs inférieures à 8 m/m, on sait que la résistance augmente et l'allongement diminue.

***

En résumé, l'habileté commerciale, une longue expérience des affaires métallurgiques du Nord, des relations de famille nombreuses toutes dans les milieux industriels, ont donné à M. Gustave Dumont, une notoriété et une compétence incontestées. La médaille d'or obtenue était donc plus que méritée.

Société des Briques et Pierres blanches

à Denain (Nord)

NOTHOMB ET Cie

On a démontré depuis longtemps que les mélanges intimes faits dans de certaines proportions de chaux hydraulique et de sable, donnaient des produits qui, avec le temps, le disputaient à la pierre, pouvaient en acquérir la dureté sans craindre la chaleur ni l'humidité, et par conséquent offrir une très grande résistance à l'écrasement.

Mais on a remarqué que le sable qui entrait dans ces mélanges étant rond et à surfaces lisses, conséquemment plus difficile à agglomérer, pouvait glisser sous une pression trop forte et ne pas présenter toutes les garanties désirables de résistance et de solidité.

C'est ce qui a amené à remplacer ce sable par une matière éminemment hydraulique, qui n'est autre que du laitier de hauts-fourneaux d'une nature spéciale.

Les laitiers sont préalablement convertis en un sable très léger, dont le grain présente sur toutes ses faces des aspérités qui le rendent très propre à un mélange intime avec la chaux hydraulique.

Les briques et pierres blanches de la Société Nothomb et Cie sont faites avec des laitiers ainsi préparés et mélangés, dans des proportions convenables, avec de la chaux hydraulique.

L'exposition de **MM. Nothomb et Cie** est tout entière consacrée à la présentation de produits de ce genre.

MM. Nothomb ont voulu nous donner la notion absolue de l'aspect extérieur, de la consistance et du poli des belles pierres de taille.

A cet effet, à l'entrée du pavillon des forges du Nord et immédiatement à gauche, sur un piédestal en tapisserie élégante, ils ont soumis à l'examen des visiteurs d'abord un soubassement avec les moulures traditionnelles, au milieu de moëllons appareillés, biseautés pour la construction courante, les pierres d'angle, etc.

Au-dessus ils ont figuré une sorte de chapiteau avec moulures en creux d'un aspect artistique.

Enfin ils ont surmonté ces différents objets de voussoirs et d'une clef de voûte ouvragés et moulurés.

Le grain est pour ainsi dire à la disposition du fabricant selon la finesse des matériaux employés et la destination. La couleur qui, ordinairement, se rapproche de celle des pierres de taille calcaires, blanc légèrement jaunâtre, peut être modifiée à volonté, de sorte que l'on peut donner à ces produits l'aspect de toutes les pierres de pays possible, puisque l'on peut faire varier les grains de couleur.

Quant à la densité, elle est remarquablement moindre que

celle des pierres ordinaires, et intermédiaire entre la pierre ponce et le calcaire compacte.

Par leur solidité, leur légèreté et leur prix peu élevé, ces matériaux ont prouvé qu'ils pouvaient remplacer très avantageusement la brique cuite et la pierre de taille.

Ces produits ne craignent ni la gelée ni l'air salin. Ils durcissent à l'air.

Les expériences faites au Conservatoire des Arts-et-Métiers et à l'École des ponts et chaussées de Paris, ont démontré qu'après cinq mois de fabrication, la résistance des briques était déjà de 23.000 kilog., soit 112 kilog. par centimètre carré. Après huit mois, cette résistance dépasse 150 kilog.

Citons encore comme avantage :

La régularité pour ainsi dire mathématique des pièces faites au moule, qui permet d'obtenir des parements parfaitement plans. Cette régularité entraine aussi comme conséquence une diminution considérable de la main-d'œuvre qui est réduite de moitié, et une notable économie dans l'emploi du mortier (un tiers environ).

Mais ce qui surtout frappera les esprits, c'est que la pierre blanche Nothomb possède une résistance plus grande, et coûte trois fois moins cher, ce qui permet de l'employer économiquement, même dans les constructions les plus simples et les moins importantes.

En les mariant, soit à la brique rouge, soit à la pierre bleue, on obtient des effets décoratifs d'une grande variété.

Ces produits prennent aussi admirablement la peinture et peuvent se nettoyer comme la pierre à l'acide chlorhydrique.

Le moulage permet d'obtenir toutes les formes nécessaires à la construction. Les corniches et cordons sortent finis du moule, le travail du tailleur de pierres est supprimé.

Enfin, les briques et pierres de **MM. Nothomb et Cie** possèdent une qualité spéciale et très précieuse, sur laquelle nous devons attirer tout particulièrement l'attention. On peut en effet introduire des clous dans ces briques, sans les casser, ce qui permet d'éviter en grande partie les plâtrages pour les murs d'intérieur, et facilite beaucoup le lambrissage.

En résumé l'application faite par **MM. Nothomb**, présente un véritable intérêt industriel. Il évite l'encombrement forcé autour des hauts-fourneaux et transforme une matière encombrante et sans grands emplois malgré les efforts faits dans ce sens, en une matière industrielle utilisable sur place.

Nous félicitons **MM. Nothomb** de cette application de la métallurgie à la construction.

* * *

Nous venons de passer en revue, depuis la monographie de Denain, toutes les expositions contenues dans le désormais fameux Pavillon du Nord. Ce monument restera dans la mémoire des visiteurs comme une merveille de goût et un véritable triomphe comme ensemble pour la métallurgie française.

Nous allons compléter notre étude par les autres usines du Nord et de l'Est.

Grand Prix

Ernest DERVAUX-IBLED

à Vieux-Condé (Nord)

M. **Ernest Dervaux-Ibled** expose dans la classe 41, côté de l'avenue La Bourdonnais, à gauche de l'entrée de la classe 47, les produits de son industrie. Cette exposition comporte tous les articles composant la boulonnerie, la ferronnerie pour chemins de fer.

Le soubassement de sa vitrine est tapissé de boulons bruts de différentes dimensions, depuis le boulon de plus de un mètre de longueur jusqu'au boulon le plus petit. Le panneau vertical est garni de tendeurs de wagon à une ou deux boules, de chaînes d'accrochages munies de leurs crochets, etc.

Sur un autre panneau, est étalée toute la gamme en grosseur et longueur des boulons tournés et ajustés. C'est très complet et très soigné.

Le panneau supérieur nous montre enfin dans un arrangement gracieux et de bon goût tout ce que cette maison fabrique: boulons, rivets, brides et ferrures diverses.

Dans la classe 61, M. **Dervaux-Ibled** expose également quelques-uns de ses produits, c'est à peu de chose près la même exposition que nous avons vue classe 41. Nous y remarquons cependant un boulon monstre Il a 1 m. 20 de longueur et 0 m. 20 de diamètre. La maison **Dervaux** est une des premières qui, ayant substitué l'*acier* au *fer*, a su obtenir ainsi des résultats remarquables. Ces derniers ressortent clairement des chiffres provenant de rapports faits sur 245 expériences qui ont eu lieu comparativement sur diverses pièces en fer et en acier.

HISTORIQUE

La Maison **Ernest Dervaux-Ibled**, à Vieux-Condé est très ancienne, sa fondation remonte à 1828.

Les tableaux suivants montrent l'accroissement successif de cette importante maison.

	ANNÉE 1867	ANNÉE 1878	ANNÉE 1888
Nombre d'ouvriers. . .	398	8r6	1.054
Salaires annuels. . . .	290.000 fr.	657.000 fr.	918.000 fr.

En 1840	Parties couvertes........	1.274 mq.	6.382
	— non couvertes ...	5.108	
En 1856	— couvertes	3.721	14.312
	— non couvertes ...	10.591	
En 1872	— couvertes	10.508	18.583
	— non couvertes...	8.075	
En 1889	— couvertes	18.848	24.731
	non couvertes ...	5.889	
Terrains environnant l'usine.....		43.557	52.816
—	les deux cités....	9.259	
			77.553
	— la cité route de Condé		34.144
Total général en 1889...........			108.997

Détail des appareils et des machines constituant le matériel en fonctionnement

1° 14 générateurs, ensemble 850 chevaux.
2° 7 machines à vapeur.
3° 10 pilons à vapeur.
4° 1 cisaille à vapeur.
5° 730 machines-outils comprenant: tours, cisailles, taraudéries, presses, rabotteuses, etc.
6° Transmissions (longueur totale) = 1.260 mètres.
7° Voies ferrées (embranchement avec la gare) = 870 m.
8° Petites voies desservant les ateliers entre eux = 1.930 mètres.

Production en 1889

Soixante-dix millions de pièces, non compris les pièces de forge de toute nature et dont le nombre s'élève à plusieurs millions.

Installations hygiéniques des ateliers

Les meilleures dispositions sont prises, afin d'assurer partout une aération suffisante ; toutes les murailles sont fréquemment badigeonnées à la chaux vive et, pendant les chaleurs, on effectue de fréquents arrosages.

Des boissons rafraîchissantes sont distribuées aux ouvriers; ceux travaillant au feu reçoivent également du vin.

En vue d'éviter tout accident, toutes les machines sont entourées de grillages en fer

Assistance

1° Distribution gratuite de charbon aux ouvriers, pères de trois enfants et plus, ainsi qu'aux vieux ouvriers.

2° Distribution également gratuite de pommes de terre aux familles nécessiteuses et aux vieillards.

3° Vêtements, lits et literies aux anciens ouvriers et aux familles nombreuses

4° Allocation annuelle aux deux médecins de la Société de secours mutuels, dite de Saint-Eloi, pour les soins que reçoivent gratuitement des femmes et des enfants d'ouvriers.

5° Versements annuels à la caisse de retraites des employés, fondée en 1857 par M. **Dervaux** et dont le capital est aujourd'hui de plus de 55,000 fr. fournis pour la majeure partie des deniers de M. **Dervaux**.

6° Approvisionnements constitués aux ménages des ouvriers, et à des prix très réduits, des denrées alimentaires telles que pommes de terre, haricots, etc.

7° Emmagasinage de quantités considérables de *produits* en cours de fabrication, en vue de procurer du travail pendant l'hiver et d'éviter ainsi des chômages.

Logements

En 1881, 1882 et 1884, trois cités destinées à loger les ouvriers dans des conditions exceptionnelles de salubrité, ont été érigées.

Ces logements, au nombre de 80 sont de trois types différents.

L'un se compose de maisons contiguës composées chacune de 4 et 5 places, cave, grenier, remise, lieux d'aisances et jardin ; elles sont habitées par les familles les plus nombreuses.

Le deuxième genre comprend des maisons absolument séparées les unes des autres, et composées chacune de quatre places, cave et jardin.

Enfin, le troisième groupe se compose de maisons jumelées adossées l'une à l'autre; bien que d'un confortable irréprochable, elles sont destinées à des familles moins nombreuses ; elles comprennent trois places, cave, grenier, remise, lieux d'aisances et jardin.

Le prix de ces habitations varie de 3,500 à 4,500 francs, prix très peu élévé.

Indépendamment de ces logements, il y a un certain nombre d'habitations isoléés dans la commune, acquises par M. **Dervaux** et occupées aussi par les ouvriers.

Le tout est occupé par des ouvriers et loué à des conditions telles que le revenu annuel, déduction faite des impositions et de l'amortissement, est à peine de 1 fr. à 1 fr. 50 0/0.

Pour s'assurer de la bonne tenue et de l'état de salubrité, des visites sont faites mensuellement et à des dates indéterminées.

M. Dervaux, sur le rapport qui lui est soumis, accorde des primes aux ménages qui sont le mieux tenus.

Éducation

Tous les enfants de moins de 16 ans travaillant à l'usine fréquentent l'école du soir.

La plupart savent lire et écrire, connaissent les quatre règles de l'arithmétique et ont des notions d'histoire, de géographie et de dessin.

A la fin de l'année scolaire, des primes, versées à la caisse

d'épargne au nom des titulaires, constituent les récompenses que M. **Dervaux** accorde aux plus méritants.

Plus de 200 garçons et filles sont instruits aux frais de M, **Dervaux**.

Un cours de dessin, sous la direction des instituteurs communaux, a lieu pour les jeunes gens les plus capables, attachés à l'établissement.

De plus, et en dehors des heures de travail, des leçons de mécanique sont données dans l'usine aux jeunes gens qui paraissent doués des plus grandes aptitudes.

Dans chaque ménage d'ouvriers il y a une bibliothèque constituée par les livres classiques, de voyages et d'ouvrages recommandés par l'université.

Des abonnements sont pris à des journaux scientifiques, agricoles, et distribués gratuitement dans les cités.

Moralité

Les jeunes filles occupées à l'usine quittent le travail un quart d'heure avant les hommes.

Les ateliers des femmes n'ont aucune communication avec ceux des hommes.

Les ouvrières de moins de 16 ans reçoivent, aux frais de M. **Dervaux**, des leçons de couture, de ménage, etc.; elles sont tenues de justifier d'un certain degré d'instruction.

Lorsque les ouvrières se marient, après avoir passé cinq années consécutives à l'établissement, M. **Dervaux** leur accorde à titre de dot, et suivant leur mérite, leur bonne tenue, etc. des objets mobiliers de première nécessité.

Chaque trimestre, des récompenses sont accordées aux ouvriers et aux ouvrières qui ont été reconnus les plus laborieux et les plus habiles.

Des primes sont également accordées aux ouvriers qui, chaque année, et en raison de leur sobriété, obtiennent de la Société de tempérance soit une médaille, soit un brevet, etc.

Dans le but d'exhorter les ménages à se pénétrer des idées d'ordre et d'économie, l'établissement accorde en location aux ouvriers et moyennant un fermage représentant à peine 1/2 p 0/0 du capital, des terrains en jardinage, situés au centre de la commune et par conséquent acquis à des prix excessivement élevés

Épargne

La plupart des ouvriers ont des livrets de caisse d'épargne ; un service spécial est organisé pour faciliter aux déposants le placement de leurs économies.

Des récompenses sont accordées chaque année à ceux qui ont montré le plus de zèle pour cette œuvre.

Secours, pension, retraite

Quatorze vieillards, anciens ouvriers, reçoivent de la Société de secours mutuels dite de Saint-Eloi, et cela grâce aux soins avec lesquels cette Société est administrée, une pension annuelle prélevée sur le revenu des fonds qui, depuis nombre

d'années ont été versés à la Société des Dépôts et Consignations.

Indépendamment de cette pension, M. **Dervaux** accorde à ces mêmes viellards une allocation annuelle égale à ladite pension, et, en outre, des dons en nature tels que vêtements, etc.

Bien que, contrairement à ce qui se passe dans la plupart des institutions du même genre, la Société de Saint-Eloi accorde aux femmes et aux enfants des sociétaires les soins du médecin, les médicaments, les frais d'enterrement, etc., celle-ci a pu malgré de très faibles cotisations, mais à l'aide des versements personnels de son président, M. **Dervaux**, arriver à un capital supérieur à 61.000 francs.

Lorsqu'un ouvrier est blessé, il est l'objet de la plus grande sollicitude; indépendamment des secours en argent, il reçoit de la viande, du vin, des œufs, etc., etc.

Les femmes en couches reçoivent des layettes et des secours en argent.

Une allocation journalière est accordée aux femmes et aux enfants des réservistes et des territoriaux pendant la durée de l'appel sous les drapeaux. Les sommes versées de ce chef sont supérieures aujourd'hui au chiffre de 50.000 francs.

Institutions nouvelles

1° Organisation dans le canton de Condé d'un sous-comité de l'Union des Femmes de France.

Un cours spécial, dirigé par le docteur de la Société de secours mutuels de Saint-Eloi, a été organisé dans l'établissement et on peut compter aujourd'hui plus de 50 jeunes filles ayant reçu l'instruction nécessaire pour, le cas échéant, être à même de panser les blessés militaires et de leur prodiguer tous les soins.

Huit d'entre elles ont obtenu le brevet de l'Union des Femmes de France.

2° Organisation en 1887 d'une Union Agricole entre les cultivateurs du canton de Condé.

Plus de quatre cents membres ayant répondu à l'appel se sont fait inscrire.

Des conférences leur sont faites plusieurs fois par an, dans le but de leur faire comprendre les avantages d'une culture bien raisonnée, et afin de rendre plus profitables les explicatiuns qu'il leur donne verbalement, M. **Dervaux** a publié et fait distribuer aux membres de cette Union diverses brochures traitant de questions agricoles et entre autres de la nécessité de l'emploi des engrais chimiques.

3° Création dans le canton de Condé de plusieurs champs d'expériences appelés à démontrer l'efficacité des engrais chimiques joints aux fumiers de ferme.

Tout cela est très curieux comme essais de socialisme industriel.

Résumé des sommes versées pour les diverses Institutions de bienfaisance, etc.

1° Allocation aux déposants de la Caisse d'Epargne, 1.150 fr.
2° Primes aux ménages bien tenus, 450 fr.

3° Dots aux jeunes filles, 5.140 fr.
4° Récompenses aux élèves, achats de livres, 4.300 fr.
5° Rétribution aux instituteurs et fournitures classiques, 31. 170 fr.
6° Pertes sur la vente des denrées alimentaires, 8.425 fr.
7° Indemnités aux familles des réservistes et des territoriaux, 5.150 fr.
8° Caisse de retraite des employés, 41.360 fr,
9° Dons à la Société de secours mutuels de Saint-Eloi, 95.528 fr.
10° Abonnements à divers journaux, achat de livres, 1.225 fr.
11° Union des Femmes de France, 1.800 fr.
13° Secours en charbon, etc., aux familles nécessiteuses, 5.400 fr.
13° Coût de la construction de trois cités, 240.000 fr.
14° Acquisition de maisons isolées, 45.000 fr.

*
* *

En résumé, nous avons tenu, selon notre habitude, à mettre en relief tout particulièrement ce qu'on pourrait appeler le côté *ouvrier* des établissements **Dervaux-Ibled**. L'outillage et la perfection de la fabrication ne laissent, non plus rien à désirer et aujourd'hui que le boulon joue un si grand rôle en mécanique, il est nécessaire d'avoir une fabrique spéciale, merveilleusement outillée qui peut dire que rien de ce qui est « boulon et attaches de toutes sortes » ne lui est étranger.

Le **Grand Prix** a récompensé de si louables efforts.

Médaille d'Argent

SOCIÉTÉ

DES

Laminoirs à Tubes et des Forges d'Hautmont

à Hautmont (Nord)

Dans la classe 41, cette Société nous montre dans une élégante installation :

Des tubes en fer soudés par rapprochement pour conduites d'eau, de gaz, de vapeur et pour transmissions rigides.

Des raccords divers.

Des échantillons de tubes pour travaux de serrurerie.

Des tubes en fer soudés par recouvrement pour conduites à haute pression.

Des tubes en acier doux soudés par recouvrement pour chaudières tubulaires.

Diverses pièces en fonte moulée.

Dans une grande vitrine nous voyons des échantillons de tubes soudés par rapprochement ayant subi différentes épreuves ; aplatissement, compression et expansion. Nous remarquons spécialement des tubes ayant supporté victorieusement l'essai de l'aplatissement à froid. Le tube primitif s'est changé ici en fer plat; malgré cet effort on voit que le joint n'a subi aucune avarie.

D'ailleurs les serpentins et les courbes capricieuses qu'on a donnés à certains de ces tubes, démontrent parfaitement que ceux-ci peuvent supporter toutes les exigences d'une installation industrielle.

HISTORIQUE

La fondation de cette Société date de 1878, et occupe un personnel d'environ 320 ouvriers ainsi répartis :

175 ouvriers occupés à la fabrication des tubes.
70 — — par la fonderie de fer.
60 — — à l'atelier de construction pour finissages divers.

Avant la fondation de cette maison, la France était complètement tributaire de l'étranger pour les *Tubes de conduites de gaz et d'eau ainsi que pour les tubes destinés aux stores et travaux de serrurerie.*

Il n'existait alors qu'une seule maison et elle s'occupait plus spécialement des tubes pour chaudières et tubes divers. Depuis une troisième usine s'est formée à Anzin et elle ne fabrique que les tubes à recouvrement.

Actuellement, la Société des Laminoirs à tubes travaille activement à refouler les importations anglaises et allemandes dans les articles énoncés plus haut. Grâce à la place que la Société a prise sur le marché français, ces importations ont diminué environ de 2 millions de kilog. par an. Ce chiffre résulte des statistiques de douane.

La production moyenne par an est de :

2.500.000 kilog. en tubes à rapprochement.
1.800.000 — — à recouvrement.
2.000.000 — — en fontes moulées.

Il est à remarquer que les 4.300.000 kilog. de tubes que cette maison produit chaque année remplacent surtout des importations étrangères. Ils nécessitent pour leur fabrication 5.500.000 kilog. de tôles et fers plats fabriqués en France, qui augmentent d'autant les débouchés des forges du pays.

L'exportation s'est élevée l'année dernière à 400.000 kilog. principalement en articles spéciaux.

En résumé nous voyons ici une maison qui s'est créée une spécialité très enviée qui la maintient en ne négligeant aucune recherche, aucun sacrifice. Nos félicitations à la Société des Tubes d'Haumont. On peut dire d'elle que ce qu'elle possède elle l'a conquis sur l'étranger, les armes industrielles à la main.

Médaille de Bronze

COSSET-DUBRULLE Fils

CONSTRUCTEUR-MÉCANICIEN

3, rue de Toul, à Lille (Nord)

M. **Cosset-Dubrulle** dans la classe 48, groupe 6, palais des machines, du côté de l'avenue de La Bourdonnais, expose dans une vitrine très bien agencée un fort lot de lampes de sûreté. Les meilleurs systèmes et les plus en faveur y sont représentés. Nous y remarquons :

La lampe accrochable à base tronc conique.

La lampe à usage domestique.

La lampe Mueseler ordinaire.

La lampe Mueseler à base cylindrique avec cuirasse Marsaut.

La lampe Davy.

La lampe Marsaut.

La lampe Cambessédès à niveau constant.

Nous y voyons aussi les lampes à feu nu avec clou ou avec anse, ces deux modèles en deux grandeurs différentes.

La dernière lampe citée est d'invention récente, elle est due à M. **Cambessédès** professeur à l'école des maîtres mineurs de Douai; elle réalise un progrès considérable au point de vue de l'intensité de lumière.

L'augmentation du pouvoir éclairant à égalité d'huile consommée est énorme. Une seule de ces lampes éclaire comme quatre lampes Mueseler et consomme moitié moins d'huile que les quatre lampes qu'elle remplace; d'autre part, tandis que dans les lampes ordinaires il est très difficile de faire varier le pouvoir éclairant sans charbonner la mèche et sans enfumer le treillis, on peut, avec cette nouvelle lampe, faire varier à volonté, avec la plus grande facilité et sans aucun inconvénient, la lumière de zéro jusqu'à sept ou huit fois le pouvoir éclairant des lampes ordinaires.

Les causes de cette grande supériorité sont dues :

1° Au double courant d'air et au cône directeur de gaz qui assurent l'afflux rationnel de l'oxygène autour de la flamme et l'enlèvement immédiat des produits de la combustion.

2° A l'échauffement de l'air qui arrive, en outre, pur du mélange des fumées ou des gaz déjà brûlés au contact de la flamme.

3° Au niveau invariable de l'huile à quelques millimètres de la flamme.

Lampes à feu nu et accrochage

Les lampes du même système à feu nu possèdent les mêmes supériorités d'éclairage et d'économie d'huile. La seule pièce pouvant nécessiter des réparations est la cheminée en verre qui est d'ailleurs d'un prix modique.

Les lampes d'accrochage du même système éclairent comme huit lampes ordinaires.

Les lampes de sûreté exposées sont en fer étamé, en cuivre ou nickelées. Toutes sont pourvues de fermetures, soit automatiques à clef, ou à double fermeture.

La double fermeture est composée de celle automatique et de celle à clef et *empêche d'une manière absolue* l'ouverture de la lampe.

Les lampes renferment de 115 à 180 grammes d'huile qu'elles brûlent en quatorze et vingt-deux heures suivant leur capacité. Elles brûlent constamment pendant les six à sept premières heures avec une lumière égale. Pendant la seconde période il faut remonter la mèche d'un millimètre.

Il est indispensable pour obtenir ces résultats de se servir de bonne huile de colza épurée et de n'employer que les mèches cirées dans l'usine.

Fermeture automatique. — Cette fermeture se compose d'un cliquet terminé par une broche venant s'encliqueter dans les encoches de la cage, lorsque la mèche est remontée ou allumée. Ce cliquet ainsi élevé empêche le dévissage de la dite cage.

Pour ouvrir la lampe, il faut baisser la mèche en tournant de gauche à droite le bouton molleté se trouvant sous la lampe; la mèche descend entraînée par le porte-mèche dont l'écrou est placé sur la vis. Cet écrou entraîne de même le talon du cliquet, et de cette manière l'extrémité descend également. La mèche s'immergeant dans le bain d'huile s'éteint. La lampe peut alors être dévissée à cause de la descente. Ce qui ramène à dire que pour ouvrir une lampe à fermeture automatique *il faut l'éteindre préalablement.*

Le culot ou godet se trouvant à la partie inférieure du réservoir force la mèche à s'y tasser pendant toute la durée de la combustion. Lorsque la mèche par suite de son usure abandonne le godet, ce dernier n'est plus rempli que d'une certaine hauteur de liquide combustible toujours épaissi, et hors d'usage.

Cette disposition permet d'utiliser jusqu'à la dernière goutte l'huile contenue dans la partie cylindrique.

Les mèches à employer dans les lampes sont enduites d'une composition spéciale qui empêche la formation des champignons charbonneux. Il en résulte qu'il est inutile de moucher la mèche, ce qui ôte encore à l'ouvrier un prétexte pour ouvrir sa lampe.

HISTORIQUE

L'établissement actuel a été fondé en 1835 par M. **Dubrulle** qui l'a dirigé depuis cette date jusqu'en 1861, exploitant dans ce laps de temps 18 brevets dont il était l'auteur.

Les récompenses obtenues par M. Dubrulle sont les suivantes : Paris 1844-1849-1855.

Lille, Société des Sciences, d'Agriculture et des Arts 1854.

Pendant cette période, l'établissement avait produit, en 26 années, 767,978 lampes.

De 1861 à 1885, l'établissement est administré par M. **Cosset-Dubrulle** qui, à son tour, a exploité 11 brevets nouveaux.

Les récompenses obtenues par ce dernier sont :

Paris 1865-1867. En 1878 médaille argent grand module.

Amsterdam 1869. En 1883 médaille argent grand module.

Philadelphie 1876. Bruxelles 1876. Vienne 1873. Altona 1869. Sidney 1879. Société industrielle du Nord 1877-1881. Académie nationale et manufacture de Paris.

Les lampes fabriquées de 1861 à 1885 s'élèvent à 845,232.

Depuis 1885, l'établissement est entre des mains de M. Cosset-Dubrulle fils, qui le dirige actuellement.

Les ateliers tels qu'ils sont aménagés et outillés, peuvent doubler la production.

Trente-deux ouvriers spécialement rompus à cette fabrication forment l'élément intérieur de l'usine. Quinze autres sont employés au dehors pour la confection des toiles métalliques pour le cirage et l'empaquetage des mèches.

Les lampes de sureté sont fournies aux diverses houillères de France, Belgique, Allemagne, etc , ainsi qu'aux paquebots et à la marine pour les soutes à charbon, les pompiers, les distilleries, les magasins et entrepôts où l'on manie des matières inflammables et explosibles, gaz d'éclairage. Les veilleurs de nuit dans les filatures et tissage, s'en servent également pour leur ronde.

Toute lampe, avant d'être livrée, subit l'épreuve de la cloche à gaz et doit pour être jugée bonne de sureté, résister à un courant de gaz de 2^m,50 à 3 mètres de vitesse par seconde.

Pour les toiles métalliques, après leur confection et à leur réception, elles passent entre les mains de quatre vérificateurs qui ne sont employés qu'à ce genre de travail.

La sécurité aux essais a été complète. La sensibilité par l'allongement de la flamme est supérieure à celle des lampes ordinaires ; par l'examen de l'auréole, elle leur est comparable. Son extinction est très facile et sa clarté reste invariable pendant toute la durée de la combustion, jusqu'à l'épuisement de la dernière goutte d'huile.

En résumé on peut dire de M. **Cosset-Dubrulle**, que rien de ce qui est lampe de sûreté ne lui est étranger ; il le montre bien dans sa très complète exposition qui, si elle n'ajoute rien à sa réputation universellement établie, la maintient et la propage encore.

Médaille d'Argent

HENRI DE HULSTER et Fils

à Crespin (Nord)

Nous voici dans un milieu bien spécial et intéressant à tous les points de vue. La sonde a-t-on dit, c'est l'œil du mineur, son télescope, qui lui sert à fouiller les horizons inconnus. La science des sondages fait tous les jours un progrès. C'est aux pionniers comme M. de **Hulster**, vieux dans le métier, tenace ainsi que tout parfait sondeur, que l'on doit ces progrès. Ne sont-ce pas eux qui ont étendu le champ des recherches houillères sous le recouvrement du dévonien dans le bassin Nord du Pas-de-Calais ? Ne sont-ce pas ces chercheurs qui ont fait jaillir à Montrond (Loire) ce geyser d'eau minérale et d'acide carbonique qui, pendant deux années s'est élancé d'une façon intermittente à 40 mètres de hauteur. Ne sont-ce pas les sondeurs enfin qui trouveront un jour le prolongement sous les terrains tertiaires de nos bassins houillers, de nos couches de minerai de fer comme dans l'Isère. La science du sondage c'est l'avenir. Salut à l'avenir.

Machine à double cabestan

Dans la Classe 41, MM. de **Hulster** et fils nous offrent une machine à double cabestan réduite au 1/5 environ. C'est un appareil bien compris, bien condensé, que nous engageons tous les spécialistes à visiter. Viennent ensuite des machines ordinaires pour sondages avec chèvres et câbles en aloës, plat, pour l'ascension des outils perforateurs (une manœuvre à 600 mètres de profondeur se fait en 45 minutes). C'est une innovation heureuse. Un câble rond en fil de fer pour les curages des terrains pulvérisés ; le montage normal est de 100 mètres par minute.

Un équipage complet pour sondages représenté par les trépans à différents diamètres depuis 1m40 jusqu'à celui de 12 centimètres figure également à l'Exposition.

Il faut surtout remarquer tout spécialement le trépan-sonde de 1m40 de diamètre d'un nouveau modèle à trois lames formant tranchant triangulaire.

Ce trépan est armé, sur le corps, de quatre lames en croix. Il est avantageusement utilisé à la traversée des terrains accidentés, en failles ou crevassés, les lames en croix conduisant dans la verticale et servant à l'alésage des parois.

Les sondes sont à guidonnage depuis le bas jusqu'à la tête, le trépan, outil perforateur, et la maîtresse tige sont armés de lames à queue d'ironde dont le but est toujours le guidonnage dans la verticale, question de 1re importance lorsqu'il y a accidents de terrains.

Enfin, il y a une série d'outils découpeurs pour la prise de

terrains à toute profondeur, On y trouve un échantillon pris à 300 mètres un autre à 350 dans le terrain permien au sondage de Menil-Flin (Meurthe), sondage suspendu pour la création de capitaux nouveaux, afin de traverser par la sonde la masse permienne. (700 mètres environ des grès des Vosges et permiens sont déjà traversés). On sait que ce terrain est un des plus difficiles à perforer à cause des différences subites de dureté des roches.

La cuiller-pompe, fonctionnant au moyen d'une corde, à toute profondeur, sert à l'enlèvement de tous les objets tombés accidentellement, chûtes de marteaux, de burins, etc. Elle sert également dans les sondages et particulièrement à la traversée des alluvions, sables, cailloux roulés, etc., etc. Deux sondages à Dax (Landes), où l'on a traversé 54 mètres de sable et cailloux roulés ont été forés et cuvelés en vingt jours!

Le matériel dont dispose la maison **Hulster** pèse 400,000 kilogr. environ et se compose de douze machines jumelles, de 12 à 16 chevaux de force, de tout le matériel en double et un triple pour douze équipages de sonde et pour les diamètres depuis 1m40 centimètres jusqu'à celui de 12 centimètres.

Le personnel dirigeant est intéressant à connaître. Il est composé du père, le fondateur vénéré de la maison, et de ses trois fils ; ces derniers se sont partagé la besogne en France ou à l'étranger, Belgique, Allemagne et Autriche, etc. Ils ont en outre 24 chefs sondeurs et chefs de poste conduisant les travaux de sondage, 12 forgerons, des mécaniciens et manœuvres desservant un atelier pour la construction et la réparation des outils et machines. Presque tous les membres de cette famille industrielle sont dans la maison depuis un temps qui varie entre 15 et 30 années consécutives.

Avec cet outillage et ce personnel, les **Hulster** entreprennent tous les sondages à forfait garantissant toute profondeur demandée, et exécutent naturellement les sondages en régie, fournissant le matériel et le personnel dirigeant ainsi que les tubes pour sondages et bétonages servant de pilotis pour ponts et constructions. Disons en terminant que l'exposition de MM. Henri **Hulster** et ses fils à Crespin (Nord) est comme le résumé d'une vie de travail incessant et d'entreprises souvent périlleuses courageusement conduites. Déjà précédemment ils avaient obtenu une médaille d'or juste récompense des milliers de sondages exécutés par eux.

HISTORIQUE

La maison Henri de **Hulster** et ses fils a débuté en 1858, par de modestes sondages à bras, puis elle a mis en pratique les sondages à la vapeur en 1861. Les machines simples ont été remplacées par des machines à deux cylindres et à double cabestan perfectionnées.

On le voit, ces industriels ne se sont pas arrêtés dans le progrès, et ils ont d'autant plus de mérite qu'ils sont partis plus modestement. C'est ainsi du reste, par l'économie, la persévérance, alliées au goût du progrès que toutes les grandes maisons se sont fondées.

Médaille d'Argent

DESPRET Frères

Fabrique d'Aciers, Limes, Marteaux et Outils

à Milourd-sur-Anor (Nord)

Classe 41, du côté de l'avenue La Bourdonnais, près de la porte de communication avec la galerie des Machines. MM. **Despret**, frères, ont exposé dans une élégante vitrine surmontée d'un grand panneau vertical, divers aciers fins, aciers en barres pour outils, aciers fondus et corroyés, fabriqués avec des fers de Suède.

Dans la vitrine du centre, nous voyons les instruments tranchants, tels que : tranches, bédanes, pointes, etc. Dans la vitrine de gauche, nous voyons un grand choix de râpes de toutes les dimensions et de tous les grains. Dans celle de droite, un copieux assortiment de limes, également de toutes dimensions. De chaque côté de la vitrine, sont disposées des barres d'acier de différentes qualités rangées en tuyaux d'orgue. Immédiatement au-dessus de la vitrine, et avant le grand panneau, se trouve une variété d'échantillons d'aciers en lingot.

Dans le grand panneau, se trouve également groupés autour d'une énorme cisaille pour couper les tôles, d'autres cisailles de toutes dimensions, des marteaux, fers à souder, bigornes et tas. Tous les marteaux pour les différents métiers, y sont représentés par un spécimen.

HISTORIQUE

L'établissement de Milourd-sur-Anor est plus que centenaire. C'est en effet le 19 octobre 1743, que Louis XV donna l'autorisation de construire l'usine à Jean-François Despret, aïeul des propriétaires actuels.

On y fabriquait primitivement des fers au bois martelés, connus alors très avantageusement dans le commerce sous le nom de *Fers d'Anor*. A cette usine primitive sont venus s'adjoindre successivement les forges du Maka, d'Anor et de la Lobiette où l'on fabriquait aussi du fer au bois.

Lorsque le bois fut remplacé par la houille dans la fabrication du fer, ces forges étant mal situées pour être alimentées, à cette époque, par le combustible minéral, on y introduisit la fabrication des aciers fins pour outils obtenus par la cémentation et la fusion au creuset des fers de Suède de marques spéciales pour acier; puis la fabrication des limes et râpes de toutes espèces et des outils pour constructeurs, mécaniciens, chaudronniers, ferblantiers, etc.

MM. **Despret** frères fournissent ces aciers, limes et outils spéciaux en France et dans les pays étrangers, aux grandes administrations, et notamment à l'artillerie française, dont ils sont les fournisseurs depuis plus de 40 ans. Les usines de Milourd sont situées sur deux cours d'eau : l'Anor et l'Oise; elles sont activées par onze roues hydrauliques, et une machine à vapeur de réserve qui marche quand les eaux sont basses.

Elles comprennent des fours à cémenter, fours de fusion, fours à rechauffer l'acier; huit gros marteaux et martinets à battre l'acier.

Ces Messieurs ont obtenu une médaille d'argent à l'Exposition Universelle de 1878.

Ce sont les usines comme celles de MM. **Despret** frères, consciencieuses, honnêtes, ayant, pour ainsi dire une noblesse industrielle qui, en France, constituent une de nos plus solides gloires commerciales.

Le jury de l'Exposition universelle de 1889, leur a accordé une **Médaille d'Argent.**

Médaille d'Or

EMAILLERIE Louis BULTOT

A Beuvrages-les-Valenciennes (Nord).

Au bout de la classe 41 dans la partie qui se trouve a droite de la galerie de 30 mètres, immédiatement derrière l'exposition monumentale des zincs de la Vieille-Montagne, M. Louis **Bultot** a construit une vitrine d'une facture très originale. Six piliers carrés, d'une hauteur de $2^m,50$ dont les arètes formées par des fers d'angles peints en noir rehaussés de filets ors et rouges retiennent enchassés des panneaux en tôles émaillées portant sur un fond noir également, des sujets très réussis et très variés de plantes, fleurs et oiseaux. (j'en ai compté une cinquantaine, tous différents). On dirait des panneaux peints. A quelques pas l'illusion est complète. Ces piliers servent à retenir six grandes glaces et à supporter un fronton dont la corniche et les frises sur lesquelles on a répandu de jolis sujets, sont d'un très-bel effet. Sur ce fronton vient s'appuyer un chassis vitré. L'exposition de M. Louis **Bultot** est donc complètement enfermée dans une cage de verre.

Essayons d'énumérer les richesses contenues dans ce vaste écrin. D'abord sur le devant et de chaque côté nous voyons deux poëles mobiles dont la décoration est d'un goùt parfait; puis des cafetières, des verseuses, des cache-pot, des cruches à eau, des cruches à lait, des compotiers, des chocolatières des coquetiers, des bougeoirs, des bols à potages et à punch, des sucriers, des tasses à café et à thé, des gobelets, des crachoirs, des bacs à savon et à éponge, etc., Le tout arrangé d'une façon très décorative.

Tous ces objets sont en fer émaillé, et de formes pures et gracieuses.

Un peu plus loin et dans le fond, sont accrochés ou simplement posés à terre ou sur des étagères dans un fouillis et un désordre plein d'art, tous les ustensiles de ménage en fer battu émaillé et étamé. Ils sont simplement décorés ou même à tons unis.

Je ne saurai trop faire remarquer au lecteur le but atteint par M. **Bultot**, c'est je crois la seule maison qui soit parvenue à faire réellement des choses artistiques avec des objets vulgaires en tôle ou en fer. Ses plaques décoratives pour appartements, ses panneaux de portes émaillés peints et décorés, ses corniches extérieures, frises, etc., montrent victorieusement les nombreuses applications de ce genre de tôle qui par son inaltérabilité, son brillant, sa légèreté, se prête aussi bien à la décoration du bàtiment, qu'à celle de l'appartement et du meuble.

Le jury de l'Exposition universelle de 1889, reconnaissant les hautes qualités des produits de cette maison, a décerné à son propriétaire une **Médaille d'Or.**

MÉDAILLE D'OR & MÉDAILLE D'ARGENT

Manufacture de Chaînes-Câbles et Clous

POUR LA MARINE

E. TURBOT

A Anzin (Nord)

Dans le grand hall de la Marine, situé sur la berge de la Seine, en son milieu et contre le mur, coté du Champs-de-Mars, M. E. **Turbot** nous présente, classe 65, groupe 6, son utile et coquette exposition. Elle est exclusivement composée de chaînes-cables et de clous pour la marine.

Si ce n'était les dimensions des objets exposés et surtout la couleur, on se croirait devant l'étalage d'un orfèvre-bijoutier, tant l'arrangement des chaînes est gracieux et de bon goût.

L'exposition **Turbot** a la forme d'un grand portique, sur le fronton duquel est inscrit le nom du propriétaire. Les deux colonnes qui supportent ce fronton sont en bois peint et les futs tapissés de chaînes placées suivant les génératrices du cylindre et alternativement galvanisées ou noires Cela est d'un effet très original. Sur les quatre faces des pieds de ces colonnes sont groupés et arrangés, ici en étoile, là en losange, puis en croix d'honneur, des clous à bande, des clous à construction, des chevilles à bottes, des mains d'ancre à émérillon, des maillons de jonction, de petits grappins, etc., le tout très décoratif.

Du portique pendent en courbes gracieuses des chaînes de petite dimension.

Sur le fond et contre le mur sont rangés symétriquement et étagés par grosseur, des tronçons de chaîne de différents genres et pour usages divers. Nous y voyons des chaînes câbles pour poulies à empreintes, des chaînes torses, des chaînes pour touage, pour dragage, de petites chaînes de sureté et des chaînes à chalut.

Dans le centre et divisant l'exposition en deux parties, M. **Turbot** a fait monter une pyramide de maillons à étais depuis le plus petit, c'est-à-dire du poids de 500 grammes à peine, jusqu'à celui qui est au bas et qui est le plus gros; ce maillon pour chaîne géante est formé avec du fer de 120 m/m de diamètre et pèse le poids respectable de 152 kilog.

Citons en passant un exposé intéressant de la manière de fabriquer un maillon de grosse chaîne, représenté ici d'une manière très claire, par un échantillon pour chaque phase de la fabrication. Et parmi toutes ces chaînes et mis bien à leur place comme sujets décoratifs, des ancres de différents modèles et différentes grosseurs :

Ancre ordinaire, jas en fer; ancre, pattes feuilles de laurier; ancre Trotman ; ancre, pattes hollandaises, etc.

Mais ce que je recommande aux gens du métier, c'est un bout de chaîne de $3^{m},50$ de longueur fait avec des maillons de 24 m/m de diamètre qui a été raidi sous une charge de 28,000 kilog.; soit 30 k. 900 par millimètre carré de la double section. L'allongement a été de 18 0/0, et cet effort a été supporté vaillamment, car on ne voit aucun défaut de soudure apparent. Cet essai ainsi que les suivants ont été faits, en présence du garde-mines de l'arrondissement de Valenciennes, le 12 avril 1889. D'ailleurs, pour les incrédules, M. **Turbot** a placé dans un cadre le procès-verbal authentique et dont je donne ici un extrait :

Chaîne de 18 millim. de diamètre rompue à 16.800 kilog., soit 33 kilog. par millim. carré de la double section.

Chaîne de 20 millim. de diamètre rompue à 20.600 kilog., soit 32 k. 800 par millim. carré de la double section.

Chaîne de 24 millim. de diamètre rompue à 31.200 kilog., soit 34 k. 500 par millim. carré de la double section.

Chaîne de 30 millim. de diamètre rompue à 50.500 kilog., soit 35 k. 700 par millim. carré de la double section.

Chaîne de 31 millim. de diamètre rompue à 48.500 kilog., soit 32 k. 100 par millim. carré de la double section.

Chaîne de 40 millim. de diamètre rompue à 90.500 kilog., soit 36 kilog. par millim. carré de la double section.

Plus deux ruptures de chaînes de 38 millim. de diamètre à étais, faites récemment par l'*Expert du Bureau Veritas* et prises dans des chaînes destinées à la Société générale de Transports Maritimes à Marseille.

L'une à 74.544 kilog., soit 32 k. 800 par millim. carré de la double section.

L'autre à 75.727 kilog., soit 33 k. 300 par millim. carré de la double section.

Epreuves et conditions de réceptions

Aucune chaîne n'est livrée sans être d'abord rigoureusement éprouvée et visitée ensuite maille par maille, afin de s'assurer qu'aucune soudure ne laisse à désirer. Toutes celles montrant la plus petite trace de fatigue sont de suite coupées et remplacées.

Le fer employé à la confection des chaînes provient exclusivement de la *Société des Hauts-Fourneaux*, *Forges et Aciéries de Denain et d'Anzin*, et est de toute première qualité.

En 1882, lors de la loi sur la prime accordée à la construction maritime, la Maison **E. Turbot**, établit un outillage spécial qui lui permit de lutter avantageusement contre

l'étranger et de livrer rapidement l'armement d'une trentaine de gros navires.

Actuellement ses produits soutiennent avec succès la comparaison avec les meilleures chaînes des fabricants anglais les plus renommés; nous en trouvons la preuve dans les nombreuses fournitures faites récemment à la Marine voici entre autres, les noms des navires de 1,850 à 2,800 tonneaux dont la Maison a fabriqué les chaînes de mouillage qui ont été éprouvées et reçues par le *Bureau Veritas*, conformément aux prescriptions de son règlement :

A la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, pour la Société des Chargeurs réunis : *Ville-de-Rosario, San Nicolas, Montevideo, Ville-de-Buenos-Ayres, Pernambuco, Parana.*

Pour la Compagnie Nationale de Navigation : *Le Canton, Le Colombo, Le Cachar, Le Cachemire.*

A la Société anonyme des Chantiers et ateliers de la Gironde, pour la Compagnie Bordelaise de Navigation à Vapeur : *Château-Margaux, Château-Yquem, Soudan.*

A MM. Dubigeon et fils à Nantes, pour MM. Worms Josse et Cie : *Ville-de-Nantes.*

Pour la Compagnie Commerciale de Transports à vapeur : *Le Dupuy de Lôme, Le Hâvre, Le Bordeaux, Le Rouen, Le Paris, Le Marseille, Le Nantes, La Provence.*

Pour la Compagnie Fraissinet : *Le Golconde, Le Thibet.*

Pour MM. Pacquet et Cie : *Mingrélie, Anatolie, Georgie.*

A la Société des Anciens Etablissements Claparède, pour la Compagnie Française de Navigation à Vapeur Cyprien, Fabre et Cie : *Le Neustria.*

A la Société Anonyme des Ateliers et Chantiers de la Loire pour la Compagnie Parisienne de Navigation : *Parisien, Bercy.*

Pour la Société Générale des Transports Maritimes à Vapeur : *Dauphiné, Touraine, Lorraine, Franche-Comté.*

Pour M. Henri Menier, à Paris : Le Yacht *Almée.*

Pour la Compagnie Générale Transatlantique : *Eugène Pereire, Manoubia, Corse, Elder, etc.*

Au point de vue technique nous n'avons rien à indiquer, les procédés de fabrication étant des plus simples. Tout se fait pour ainsi dire à la main et sans le secours d'aucune machine.

Conditions de réception, résistances, etc.

Il nous paraît utile de donner ici divers renseignements sur les conditions de dimensions de résistances et de poids exigés par les administrations de la marine militaire et de la marine marchande pour la réception des *chaines cables à étais* et des *chaines cables à mailles serrées*. Nous avons condensé ces renseignements dans deux tableaux :

CHAINES CABLES

DIAMÈTRE EN MILLIMÈTRES	DIMENSIONS APPROXIMATIVES DES MAILLES de la Marine Marchande — EXTÉRIEUREMENT Longueur 4,6 d.	EXTÉRIEUREMENT Largeur 3,4 d.	INTÉRIEUREMENT Longueur 2,6 d	INTÉRIEUREMENT Largeur 1,4 d.	DOUBLE SECTION en millimetres carrés $\frac{\Pi d^2}{2}$
	Millimetres	Millimètres	Millimètres	Millimètres	
4	18 5	13 5	10 5	5 5	25 13
5	23	17	13	7	39 27
6	27 5	20	15 5	8	56 54
7	32	23	18	9	76 96
8	37	27	21	11	100 53
9	42	30	24	12	127 24
10	46	34	26	14	157 08
11	51	37	29	15	190 06
12	55	41	31	17	226 20
13	60	44	34	18	265 46
14	64 5	47	36 5	19	307 88
15	69	51	39	21	353 42
16	74	54	42	22	402 12
17	78	57	44	23	453 96
18	83	61	47	25	508 94
19	87 5	64	49 5	26	567 06
20	92	68	52	28	628 32
21	96 5	71	54 5	29	692 72
22	101 5	74 5	57 5	30 5	760 26
23	106	78	60	32	830 94
24	110 5	81 5	62 5	33 5	907 78
25	115	85	65	35	981 74
26	119 5	88	67 5	36	1.061 86
27	124	91 5	70	37 5	1.145 10
28	129	95	73	39	1.231 50
29	133 5	98 5	75 5	40 5	1.321 04
30	138	102	78	42	1.413 72
31	142 5	105	80 5	43	1.509 54
32	147	108 5	83	44 5	1.608 50
33	152	112	86	46	1.710 60
34	156 5	115 5	88 5	47 5	1.815 84
35	161	119	91	49	1.924 22
36	165 5	122	93 5	50	2.035 74
37	170	125	96	51 5	2.150 42
38	175	129	99	53	2.268 22
39	179 5	132 5	101 5	54 5	2.389 18
40	184	136	104	56	2.513 28
41	188 5	139 5	106 5	57 5	2.640 50
42	193	142 5	109	58 5	2.770 88
43	198	146	112	60	2.904 40
44	202 5	149 5	114 5	61 5	3.041 06
45	207	153	117	63	3.180 86
46	211 5	156	119 5	64	3.323 80
47	216	159 5	122	65 5	3.469 90
48	221	163	125	67	3.619 12
49	225 5	166 5	127 5	68 5	3.771 48
50	230	170	130	70	3.927 »
51	234 5	173 5	132 5	71 5	4.085 64
52	239	176 5	135	72 5	4.247 44
53	244	180	138	74	4.412 38
54	248 5	183 5	140 5	75 5	4.580 44
55	253	187	143	77	4.751 66
56	257 5	190	145 5	78	4.926 02
57	262	193 5	148	79 5	5.103 52
58	267	197	151	81	5.284 16
59	271 5	200 5	153 5	82 5	5.467 94
60	276	204	156	84	5 654 88
65	299	221	169	91	6.636 63
70	320	238	180	98	7.696 92
80	368	272	208	112	10.053 12

A MAILLES SERRÉES

RÉSISTANCE de la DOUBLE SECTION comptée à 5 kilos Travail normal des chaînes	ÉPREUVES RÉGLEMENTAIRES de la Marine Militaire — CHARGE DE TRACTION 14 kilos par m/m carré	ÉPREUVES RÉGLEMENTAIRES de la Marine Militaire — CHARGE DE RUPTURE 25 kilos par m/m carré	NOMBRE de MAILLES au mètre	POIDS APPROXIMATIF du mètre courant
kilos	kilos	kilos		kilos
125	350	628	95 2	0 370
196	550	981	77	0 600
282	800	1.413	62 5	0 800
384	1.050	1.824	55 5	1 100
502	1.400	2.500	47 6	1 450
636	1.750	3.181	41 6	1 800
785	2.200	3.927	38 4	2 250
950	2.650	4.751	34 5	2 700
1.131	3.150	5.655	32 2	3 250
1.327	3.700	6.636	29 4	3 800
1.539	4.300	7.697	27 4	4 400
1.757	4.950	8.835	25 6	5 100
2.010	5.650	10.053	22 8	5 750
2.269	6.350	11.349	22 7	6 500
2.544	7.100	12.723	21 2	7 300
2.835	7.950	14.176	20 2	8 100
3.141	8.800	15.708	19 2	9 »
3.463	9.700	17.318	18 3	9 900
3.801	10.600	19.006	17 3	10 900
4.154	11.650	20.773	16 6	11 900
4.523	12.700	22.609	16	12 950
4.908	13.750	24.543	15 3	14 100
5.309	14.900	26.546	14 8	15 200
5.725	16.050	28.627	14 2	16 650
6.157	17.250	30.787	13 7	17 650
6.605	18.500	33.026	13 2	18 950
7.068	19.800	35.343	12 8	20 250
7.547	21.150	37.738	12 4	21 650
8.042	22.500	40.212	12	23 000
8.553	23.950	42.765	11 6	24 500
9.079	25.450	45.396	11 3	26 »
9.621	26.950	48.105	10 9	27 500
10.178	28.500	50.893	10 6	29 150
10.752	30.100	53.760	10 4	30 850
11.341	31.750	56.705	10 1	32 500
11.945	33.450	59.729	9 8	34 150
12.566	35.200	62.832	9 6	36 »
13.202	36.700	66.012	9 4	38 »
13.854	38.800	69.272	9 1	40 »
14.522	40.650	72.610	8 9	41 830
15.205	42.600	76.026	8 7	43 660
15.904	44.550	79.521	8 5	45 500
16.619	46.550	83.095	8 3	47 200
17.349	48.600	86.747	8 1	48 900
18.095	50.700	90.478	8	50 600
18.857	52.800	94.287	7 8	53 650
19.635	55.000	98.195	7 7	56 700
20.428	57.200	102.141	7 5	59 »
21.237	59.460	106.186	7 4	61 8[illegible]0
22.061	61.760	110.309	7 2	63 800
22.902	64.120	114.511	7 1	66 500
23.758	66.500	118.791	7	69 300
24.630	69.000	123.150	6 8	71 500
25.516	71.450	127.588	6 7	74 800
26.420	74.000	132.100	6 6	77 400
27 339	76.550	136.700	6 5	80 500
28.274	79.150	141.372	6 4	83 700
33.183	93.000	166.000	5 9	98 »
38.484	107.750	192.400	5 5	114 400
50.265	140.750	251.300	4 8	148 800

CHAINES CABLES

DIAMÈTRE EN MILLIMÈTRES	DIMENSIONS APPROXIMATIVES DES MAILLES de la Marine Militaire — EXTÉRIEUREMENT		INTÉRIEUREMENT		ÉPREUVES RÉGLEMENTAIRES de la Marine Militaire		NOMBRE de Mailles au mètre
	longueur 5.85 d.	largeur 3.75 d.	longueur 3,85 d.	largeur 1,75 d.	CHARGE de traction 17 kilos par m/m c.	CHARGE de Rupture 25 kilos par m/m c.	
	Millim.	Millim.	Millim	Millim.	Kilos.	Kilos.	
15	88	56	58	26	6.000	8.835	17.2
16	94	60	62	28	6.800	10.053	16.1
17	99	64	65	30	7.716	11.349	15.3
18	105	67	69	31	8.650	12.723	14.4
19	111	71	73	33	9.640	14.176	13.7
20	117	75	77	35	10.700	15.708	13
21	123	79	81	37	11.800	17.318	12.3
22	129	82	85	38	12.900	19.006	11.7
23	135	86	89	40	14.100	20.773	11.2
24	140	90	92	42	15.400	22.619	10.8
25	146	94	96	44	16.700	24.543	10.3
26	152	97	100	45	18.050	26.546	10
27	158	101	104	47	19.450	28.627	9.6
28	164	105	108	49	20.950	30.787	9.2
29	170	109	112	51	22.450	33.026	8.9
30	175	112	115	52	24.050	35.343	8.7
31	181	116	119	54	25.650	37.738	8.4
32	187	120	123	56	27.350	40.212	8.1
33	193	124	127	58	29.100	42.765	7.9
34	199	127	131	59	30.850	45.396	7.7
35	205	131	135	61	32.700	48.105	7.4
36	211	135	139	63	34.600	50.893	7.2
37	216	139	142	65	36.550	53.760	7
38	222	142	146	66	38.550	56.705	6.9
39	228	146	150	68	40.600	59.729	6.6
40	234	150	154	70	42.700	62.832	6.5
41	240	154	158	72	44.900	66.012	6.3
42	246	157	162	73	47.100	69.272	6.1
43	252	161	166	75	49.400	72.610	6
44	257	165	169	77	51.700	76.026	5.9
45	263	169	173	79	54 400	79.521	5.8
46	269	172	177	80	56.500	83.095	5.6
47	275	176	181	82	59.000	86.747	5.5
48	281	180	185	84	61.500	90.478	5.4
49	287	184	189	86	64.800	94.287	5.3
50	292	187	192	87	66.750	98.195	5.2
51	298	191	196	89	69.450	102.141	5.1
52	304	195	200	91	72.200	106.186	5
53	310	199	204	93	75.000	110.309	4.9
54	316	202	208	94	77.900	114.511	4.8
55	322	206	212	96	80.750	118.791	4.7
56	328	210	216	98	83.750	123.150	4.6
57	333	214	219	100	86.750	127.581	4.5
58	339	217	223	101	89.800	132.100	4.4
59	345	221	227	103	92.950	136.700	4.4
60	351	225	231	105	96.100	141.372	4.3
65	380	244	250	114	112.800	166.000	4
70	400	262	260	122	120.800	192.400	3.7
80	468	300	308	140	170.900	251.300	3.2

A ETAIS

POIDS approximatif du mètre courant	Pour NAVIRES de TONNEAUX	Il faut une longueur de CHAINES de	ANCRES DE BOSSOIR non compris les jas — POIDS — de la 1re et de la 2e	ANCRES DE BOSSOIR — POIDS — de la 3e	ANCRES DE BOSSOIR — NOMBRE	ANCRES DE TOUÉE POIDS y compris le jas	ANCRES A JET POIDS y compris le jas
Kilos.		Metres	Kilos	Kilos		Kilos.	Kilos.
5 50							
6							
6 80	50	220	180	.....	2	50	25
8							
8 50	75	220	230	.....	2	75	35
9 20							
10	100	275	255	.....	2	90	50
10 90	125	330	290	.....	2	100	50
11 90							
12 95	150	330	330	.....	2	125	65
14 10	175	330	370	.....	2	140	65
15 20							
16 60	200	330	420	.....	2	150	75
17 65	250	330	510	.....	2	240	115
18 90							
20 25	300	330	610	520	3	255	125
21 60							
23	350	330	685	585	3	305	150
24 50	400	330	775	670	3	330	165
26							
27 55	450	330	850	725	3	355	180
29 15	500	385	915	775	3	415	205
30 75							
32 50	600	385	1.065	905	3	455	230
34 20							
36 06	700	385	1.195	1.015	3	510	255
37 80	800	385	1.295	1.100	3	535	275
39 70							
41 60	900	385	1.410	1.200	3	560	280
43 70	1.000	440	1.525	1.295	3	610	305
45 55							
47 65	1.200	440	1.625	1.370	3	660	330
49 75	1.400	440	1.725	1.470	3	685	345
51 85							
54 10	1.600	440	1.855	1.575	3	710	355
56 25							
58 55	1.800	440	1.930	1.640	3	735	370
59	2.000	440	2.030	1.725	3	760	380
62							
65 60	2.500	440	1.135	1.815	3	865	430
67							
68 53							
71	3.000	494	2.285		3	965	480
72 50							
75							
77							
94							
108							
140							

HISTORIQUE

La création de l'usine **E. Turbot** remonte à 1825, elle a été l'œuvre successive de MM. **Dumont**, fondateur, puis de MM. **Lobel** et **Turbot**. En 1976. on y adjoignit la maison **Pilchon-Havez**, de Saint-Amand, qui se retirait des affaires.

L'établissement occupe constamment une moyenne de cent feux de forges et un personnel de près de 200 ouvriers. Il possède dans son outillage perfectionné deux bancs d'épreuves contrôlés et approuvés par le *Bureau Veritas* pour soumettre les chaînes à la traction, l'un d'une puissance de 50 tonnes, l'autre de 100 tonnes, et une presse hydraulique pour les essais à rupture pouvant étirer les chaînes jusqu'à une force de 150 tonnes.

Outre les produits fournis aux maisons françaises M. **E. Turbot**, a également contribué à l'armement d'une centaine de torpilleurs pour les Marines Française, Russe, Roumaine, Espagnole, Japonaise, etc., ainsi que des quantités de chaînes pour Touages et Dragages aux: Compagnie Universelle du Canal Maritime de Suez, Compagnie du Canal Intérocéanique de Panama, Compagnie du Chemin de Fer et Port de la Réunion, Canal de Corinthe, et pour de nombreux navires allant au Banc de Terre-Neuve, etc.

Toutes les *chaînes câbles* figurant parmi les produits de l'Exposition de la *Société des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain et d'Anzin* dans le pavillon des *Forges du Nord de la France*, ont été fabriquées par la Maison **E. Turbot.**

Le jury de l'Exposition universelle de 1889, a su également apprécier les produits si remarquables de la maison E. **Turbot**. Il lui a accordé pour son exposition, classe 41, une médaille d'or et une médaille d'argent pour celle de la classe 65.

MÉDAILLE D'OR & MÉDAILLE D'ARGENT

Ateliers de Construction

FORGES ET FONDERIES D'HAUMONT (NORD)

I. De SCHRYVER et Cie.

Les ateliers de construction, forges et fonderies d'Hautmont (Nord) exposent : 1° Classe 41, dans l'allée parallèle à la galerie des Machines, du côté de l'avenue de La Bourdonnais, des pièces de forges très remarquables.

Le milieu de cette exposition est occupé par un trophée composé de roues et essieux bruts ou ajustés de différents types très purs de formes.

Sur le devant on y voit un arbre en fer forgé dont les fusées ont 0.40 de diamètre et pesant 3.400 kilog., destiné à une machine de laminoir. A côté est une bielle à double fourche, un peu plus loin un étrier à tourillons.

Deux trains montés de types différents.

Un moyeu de roue de locomotive, ébauché en matrice pour une roue de 2m500 de diamètre.

Une série de ferrure de wagons; mains de suspension, barillets... etc., types employés par les Compagnies du Nord, d'Orléans et de l'Etat. En un mot, tout ce qui constitue le matériel de chemin de fer et le matériel industriel en général est représenté.

Le pavillon des forges du Nord

2° Dans la Classe 63, MM. **de Schryver** et Cie ont construit le pavillon des Forges du Nord, un grand corps de bâtiment également tout en fer, mais qui présente aussi des côtés de belle architecture dont sont trop souvent dépourvues les constructions métalliques.

Ce pavillon, dont les dimensions sont de 30 mètres de longueur sur 15 de profondeur et 18 d'élévation jusqu'à la toiture, possède un large fronton triangulaire dont la hauteur est de 15 mètres.

Construit sur les plans de M. **Granet**, architecte, le pavillon des Forges du Nord a été, à juste titre, un des plus remarqués de l'Exposition.

L'harmonie de ses lignes architecturales, les heureuses dispositions de sa façade, à laquelle l'architecte a su donner un aspect monumental très distingué, le feront admirer par tous les gens compétents et connaisseurs.

Un pont démontable

Un pont démontable en acier système de **Schryver**, sert de passerelle au-dessus du chemin de fer Decauville près du Palais du Mexique. Ce pont est disposé de telle sorte qu'une partie de ses organes est utilisée pour la mise en place ; il peut être lancé sans appuis intermédiaires et sans autre outillage que quelques galets.

Le Théâtre des Folies-Parisiennes

Un peu plus loin que le Pavillon des forges du Nord, et presque au pied de la tour Eiffel, se trouve le théâtre des Folies-Parisiennes, dont la partie métallique sort des ateliers de MM. **Schryver** et C[ie]. Dans l'exécution de ce théâtre, ces Messieurs nous montrent un specimen très réussi du nouveau mode de construction des bâtiments en tôle d'acier emboutie galvanisée et à double parois système **Danly**. Au premier aspect, les bâtiments des Folies-Parisiennes paraissent construits en pierres ordinaires taillées et moulurées avec précision, et il faut s'en approcher et les toucher pour se convaincre que ces murs si bien taillés sont en fer et en tôle d'acier emboutis avec art et assemblés avec solidité.

Ce théâtre a trois façades principales qui se développent sur une étendue de 22 mètres de face et 14 de côté.

L'aspect en est des plus gracieux.

Entre deux avant-corps, avec pilastre, balcons à jours, corniche ornementée, et toit ouvré, se développe en retrait la façade principale, à deux étages, avec fronton bien développé, surmonté d'un campanile en belvédère sur colonnettes qui complète l'ornementation avec une élégance parfaite.

Ce qui fait l'originalité de cet édifice, c'est qu'il est démontable pièce par pièce et facilement transportable; c'est que les détails de sa construction sont tels que le froid, ni la chaleur ne peuvent traverser ces murs de tôle et pénétrer à l'intérieur de l'édifice, parce que ces murs sont doubles et que dans l'espace qui les sépare circule de l'air qui intercepte, suivant les cas, le froid ou la chaleur; c'est, enfin, qu'à l'aide d'emboutissages opérés à forte pression, ces murs de tôle d'acier revêtent tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, des formes décoratives que l'on n'est pas habitué à trouver dans les constructions métalliques.

Si l'on joint à tous ces avantages des qualités spéciales résultant de la nature des matières employées : la légèreté, la solidité, l'incombustibilité, etc., on reconnaîtra que ce genre de construction peut rendre, dans une multitude de cas, des services très importants.

Par exemple pour des installations provisoires ou susceptibles d'être souvent déplacées, comme les magasins, baraque-

ments, gares, bureaux de travaux, casernes, hangars, écuries, etc.

Le Palais des Arts libéraux

MM. de **Schryver** ont pris une part importante à la construction du palais des Arts libéraux ainsi qu'à celle des deux galeries latérales qui accompagnent la nef principale.

Cette partie comprend la moitié (soit la partie ouest, vers la Seine), de la grande nef de 50 mètres du palais des Arts libéraux. La longueur totale de cette partie du palais est de 88 + 15 = 93 mètres à l'intérieur.

Les dimensions qui ont été données à ce palais ne sont point aussi vastes que celles de la galerie des machines, mais par leur largeur et leur élévation, les fermes articulées qui forment l'élément essentiel de la galerie centrale donnent à cet édifice un imposant aspect. Nous aurons donné une idée de son importance quand nous aurons dit que le tonnage total des fers employés dans cette partie du palais des Arts libéraux est d'environ 2 millions de kilogrammes et que chacune des fermes ne pèse pas moins de 54.000 kilog.

Dans ces différentes constructions, et surtout dans celle du théâtre des Folies-Parisiennes, MM. de **Schryver et Cie** ont réussi à faire concourir à la solidité du bâtiment toutes les pièces qui entrent dans sa composition, de façon à diminuer le poids autant que possible, et à réduire par conséquent la dépense.

Dans ce système, la moindre pièce qui est employée ajoute sa résistance propre à celle de la masse commune.

Constructions démontables en tôle d'acier emboutie et galvanisée.

Les forges et fonderies d'Hautmont (Nord) construisent depuis quelque temps, comme concessionnaires, pour la France et les colonies, du brevet de M. **Danly**, administrateur des établissements d'Aiseau (Belgique), des bâtiments métalliques démontables, susceptibles de trouver leur emploi dans les divers services de la guerre.

Les systèmes similaires, généralement adoptés jusqu'ici, comportent une série de piliers, de traverses, d'écharpes, de sablières hautes et basses constituant l'ossature du bâtiment clôturé par un simple revêtement qui n'intervient en aucune façon dans la résistance. Les constructions **Danly**, au contraire, sont constituées essentiellement par des murs creux dont les deux parements en tôle d'acier de 1 mm. d'épaisseur forment la partie portante. A cet effet, la rigidité de ces tôles est augmentée par des formes spéciales obtenues par emboutissage.

Le métal, qui doit être de bonne qualité pour supporter cette opération, n'est galvanisé qu'après avoir été embouti, percé, ajusté, de façon à ne présenter à découvert aucune partie oxydable. Il offre donc toute garantie de solidité et de conservation.

Les éléments des murs sont des panneaux généralement

rectangulaires, dont les dimensions variables sont toutes multiples d'une mesure commune ou *module* égale à 0m,182, largeur du plus petit élément entrant dans ces constructions. Ces panneaux sont repliés d'équerre au pourtour sur 0m,03, et les rebords sont percés d'un trou d'assemblage au centre de chaque module.

Construction des murs. — Sauf dans le cas où le terrain est compressible, ou lorsqu'il s'agit de constructions définitives qui finiraient par se déchausser sous l'action du temps, les bâtiments de ce système peuvent se passer de fondations, On les fait reposer sur le sol préalablement nivelé et damé par l'intermédiaire d'un socle formé de deux séries de fers] superposés et boulonnés par les ailes, puis reliés de distance en distance par des entretoises en fonte qui maintiennent leur écartement (0m,08 dans œuvre pour les murs extérieurs, 0m,01 pour les refends).

Sur ce soubassement, on dresse verticalement une première assise de panneaux, les rebords tournés vers le côté opposé au vide intérieur du mur, leurs extrémités affleurant les saillies des ailes des fers]. On les boulonne avec ces fers; puis, dans les joints verticaux qui se correspondent sur les deux parois, on interpose l'âme d'un petit fer T qui porte des trous à l'écartement du module, et on serre le tout avec des boulons. Cette première assise posée dans tout le développement du bâtiment, on place par dessus, horizontalement, des tôles d'entretoisement, de la largeur du mur, de 3 mm. d'épaisseur, et dont les deux bords sont découpés d'encoches en correspondance placées à l'écartement du module et destinées à laisser passage aux âmes des fers T. Entre deux encoches est pratiqué, en outre, un trou de boulon. Enfin, au milieu, les tôles sont évidées pour permettre la circulation de l'air à l'intérieur du mur.

On continue la construction en plaçant par dessus les tôles d'entretoisement une deuxième assise de panneaux, que l'on boulonne latéralement entre eux par l'intermédiaire des fers T verticaux et à la partie inférieure avec la première assise et la tôle d'entretoisement.

Les dilatations et contractions, amenées par les variations de température, n'ont pour effet que d'augmenter ou de diminuer l'emboutissage des tôles. D'ailleurs, les trous de boulons des fers T sont légèrement ovalisés.

Au sommet d'un étage, la dernière assise est couronnée d'un cadre semblable au socle du rez-de-chaussée. On boulonne ce socle avec les panneaux inférieurs et on continue la construction comme précédemment.

Au-dessus du dernier étage, le cadre de couronnement ne comprend qu'une seule série de fers] jumelés.

Pour procéder facilement aux opérations du montage, les ouvriers doivent avoir accès sur les deux faces des murs. Ils se servent à cet effet d'échafaudages mobiles constitués par des consoles en fer sur lesquelles ils posent des planches. Ces consoles sont fixées aux murs par des broches passées dans les trous de boulons des fers T . On les monte au fur et à mesure

de l'élévation des murs, et quand on les enlève, les broches sont remplacées par des boulons d'assemblage.

Grâce aux dispositions précédentes, quels que soient les modèles des panneaux employés et leurs positions respectives dans l'appareil, les trous d'assemblage des diverses pièces adjacentes sont toujours en correspondance; le boulonnage se fait sans difficulté, et comme les bords inférieurs des panneaux sont repliés sur les joints, ceux-ci se trouvent protégés contre l'indroduction des eaux de pluie. Les joints verticaux sont également recouverts par la table des fers T. Ceux-ci doivent être, autant que possible, continus sur toute la hauteur d'un étage, de façon à augmenter la solidité en reliant entre elles les diverses assises.

A l'intérieur, on peut fixer facilement aux parois, des cadres ou autres objets d'ameublement, en interposant sous les écrous des boulons, des anneaux ou crochets.

Pièces spéciales. — Les fers en ⊐ jumelés qui forment socle du rez-de-chaussée et des divers étages, ainsi que le couronnement des murs, sont interrompus aux environs de leurs points de croisement (angles du bâtiment, jonction des murs de refend avec les façades et des murs de refend entre eux). Ils sont remplacés en ces points par des pièces coulées X de même hauteur, dont la forme extérieure rappelle les nervures des cadres, et qui portent, dans la direction des murs à raccorder, des parties rectilignes formant tenons qu'on engage entre les ailes des fers ⊐. La liaison se fait au moyen de boulons.

En ces mêmes points, les murs eux-mêmes sont constitués, pour la paroi intérieure, par des fers laminés d'un profil cintré comme le socle en fonte, et pour la paroi extérieure, par des tôles embouties d'un profil analogue. Les uns et les autres présentent des rebords qui s'appliquent exactement sur les faces des murs à raccorder et sont boulonnés avec elles. Ces éléments spéciaux sont continus sur toute la hauteur d'un étage et constituent des sortes de piliers qui consolident la construction.

Autour des baies, portes et fenêtres, on remplace sur chaque face des murs les fers T d'assemblage par des cornières doubles Z dont les branches forment feuillures pour recevoir les dormants en bois des portes et des croisées; les autres branches servent de couvres-joints des tôles.

Planchers. — Les fers ⊐ intérieurs du cadre inférieur sur lequel reposent les murs aussi bien au rez-de-chaussée qu'aux étages, servent d'appui aux solives des planchers. Celles-ci sont des fers I, qui reçoivent à leurs extrémités des harpons boulonnés sur leur âme et sur celle du cadre. Ces harpons sont rectilignes, s'il s'agit des murs de façade, et coudés pour les murs intérieurs qui portent sur les deux faces des solives dans le prolongement les unes des autres.

Les planchers, en frises rainées, sont fixés au moyen de petits crapauds posés de distance en distance et retenus sous les frises par une vis autour de laquelle on les fait tourner quand les planches sont en place, de façon à embrasser l'aile de la solive.

Dans les rez-de-chaussée qu'on veut munir d'une aire en béton ou d'un carrelage, les fers] du cadre inférieur servent de coffrage pour le massif de l'aire.

Dans tous les cas, les fers] supérieurs du cadre, interrompus devant les baies des portes, forment plinthe, et celui qui est à l'intérieur est percé d'ouvertures qui permettent à l'air des appartements de circuler entre les deux parois des murs.

Plafonds. — Ils sont formés de panneaux en tôle emboutie en forme de caissons, posés et boulonnés sur les ailes inférieures des solives du plancher de l'étage supérieur, et dans le cas où il n'y a pas de plancher, sur des poutrelles légères spéciales.

Chéneaux. — Le cadre en fer] qui couronne les murs à leur sommet sert d'appui à la toiture et de support pour les chéneaux en fer laminé. Ceux-ci sont boulonnés sous l'aile supérieure du cadre.

Dans les points spéciaux où les cadres en fer] sont remplacés et continués par des pièces moulées, celles-ci portent, venue de fonte avec elles, la portion de chéneau correspondante. L'assemblage se fait par boulons, les joints étant soigneusement mastiqués.

Charpente et couverture des combles. — Pour des portées inférieures à 6 ou 7 mètres, la charpente des combles comprend uniquement des chevrons en fer plat posés de champ, à l'écartement des feuilles de la couverture, sur un faîtage et une plaque-sablière boulonnée au cadre supérieur du mur.

La couverture est formée de panneaux en tôle d'acier emboutie et galvanisée, sortes de grandes tuiles s'emboîtant horizontalement et portant des rebords relevés latéralement contre les chevrons auxquels elles sont boulonnées. L'un de ces rebords contre-coudé forme couvre-joint sur le chevron.

Pour les portées supérieures, on emploie des charpentes métalliques ordinaires dont les pannes reçoivent les chevrons en fer plat précédents fixés au moyen de cornières.

Il existe des panneaux spéciaux pour les portions de couverture voisines des noues et des arêtiers. Ces angles rentrants et saillants sont couverts eux-mêmes par des tôles embouties de formes appropriées.

Dans certains cas, et notamment pour les bâtiments destinés aux pays chauds, la couverture est formée de deux parois comme les murs. Les chevrons en fer plat sont alors remplacés par des poutrelles en I de $0^m,105$ du modèle adopté pour les plafonds simples. Les panneaux des deux couvertures sont boulonnés sur ces poutrelles et laissent entre eux un vide de $0^m,08$ environ:

Chauffage et ventilation. — On a reproché jusqu'ici, avec raison, aux murailles métalliques, de ne pas mettre suffisamment l'intérieur des habitations à l'abri des variations de température. Les dispositions adoptées dans les constructions du système **Danly** paraissent bien entendues pour éviter autant que possible cet inconvénient.

Les deux parois qui constituent les murs extérieurs sont éloignées l'une de l'autre de $0^m,16$ environ et sans autre liaison que des fers plats évidés de 3 m/m d'épaisseur ; la transmission directe de la chaleur d'une paroi à l'autre par le métal est donc aussi réduite que possible. De plus, le vide situé à l'intérieur des murs étant en communication avec l'atmosphère intérieure des appartements par les ouvertures des plinthes et avec l'espace compris entre la toiture et le plafond, il en résulte qu'il se fait par cet espace un appel de l'air intérieur, motivé en été par l'échauffement des parois extérieures et de la couverture, en hiver par l'action des tuyaux de fumée qui passent dans les murs et les combles. Cet air, constamment renouvelé et sensiblement à la température des appartements d'où il sort, forme écran et empêche les variations extérieures de se faire sentir dans l'habitation.

En même temps que l'air vicié est constamment évacué en dehors par les combles, l'air pur est introduit par les appareils de chauffage. A cet effet, les tuyaux en tôle des cheminées montent dans des coffres formés de panneaux spéciaux intercalés dans les murs. Ces coffres, complètement isolés des foyers, forment une chambre à air mise en communication avec l'extérieur au moyen de ventouses. L'air s'y échauffe au contact de tuyaux de fumée et du foyer lui-même, et entre dans les appartements par des ouvertures situées près du plafond. C'est un dispositif identique aux cheminées Douglas-Galton.

En été, l'air qui pénètre dans le coffre s'y rafraîchit avant d'entrer dans les chambres.

Le manteau des cheminées est constitué par des tôles embouties de formes convenables. Si le chauffage doit se faire au moyen de poëles, un des panneaux du coffre est percé d'une simple ouverture pour le passage du tuyau.

Principales applications et prix de revient. — Ces constructions démontables sont susceptibles d'emplois très variés. Elles peuvent convenir pour des baraquements, magasins, bureaux et logements provisoires tels qu'on en élève dans les camps temporaires d'instruction ou à proximité des chantiers importants isolés dans la campagne. Composées de pièces relativement légères et de petites dimensions, elles peuvent rendre de grands services pour l'établissement d'observatoires, de postes de télégraphie optique ou autres situés sur des sommets élevés, exposés à des vents violents, et où il est difficile de monter les éléments lourds et encombrants des maçonneries ainsi que l'eau nécessaire à leur exécution. Expédiées de toutes pièces et faciles à monter, elles sont encore d'un bon emploi, même comme constructions définitives, dans les colonies, où on a souvent les plus grandes difficultés à se procurer des matériaux et des ouvriers expérimentés. Entièrement métalliques, elles sont à l'abri des ravages des vers et des insectes, des incendies et même des tremblements de terre.

Le génie belge a commandé dans ces derniers temps vingt pavillons de ce système, destinés à servir de logement et de bureau aux officiers chargés de la construction des nouveaux

forts de la Meuse. Ces pavillons doivent d'ailleurs être édifiés d'une façon définitive pour constituer, après l'achèvement des travaux, l'habitation du commandant de ces différents forts.

Ces bâtiments sont à simple rez-de-chaussée. Ils couvrent une surface de 88 m^2 environ, avec $3^m,60$ de hauteur, jusqu'à la sablière. Le poids total de la partie métallique est de 20,000 kilog. Le prix en usine à Hautmont serait de 11,400 fr., y compris les portes et croisées en chêne et les planchers en sapin. Il faudrait y ajouter le transport et le montage, qu'on peut évaluer en moyenne à 4 ou 5 fr. les 100 kilog., c'est-à-dire 800 à 1,000 fr., ce qui conduit au prix total de 12,400 fr., soit environ 140 fr. le mètre carré couvert et 62 fr. les 100 kilog.

Institutions Ouvrières.

Depuis plus de 15 ans, M. de **Schryver** vit dans la meilleure intelligence avec le personnel ouvrier. Il lui a suffi pour cela de ne jamais diminuer les salaires sans que tout le monde ait pu constater la pénurie de travail, et de les augmenter quand il y avait lieu sans attendre les réclamations. Du reste, un grand nombre d'ouvriers sont à l'usine depuis 10, 15 et 20 ans. L'un des contre-maîtres a reçu l'an dernier du gouvernement la Médaille d'Honneur après plus de trente ans de services ininterrompus. Un autre a obtenu cette année la Médaille d'argent de la Société Centrale des Architectes, après plus de 25 ans de services.

La Caisse de Secours est alimentée par une retenue de 2 0/0 sur les salaires. Elle pourvoit exclusivement aux besoins des malades et des familles d'ouvriers. Elle est généralement en déficit au bout de l'année, mais la Société prend à sa charge tout ce qui dépasse la retenue de 2 0/0.

La caisse est administrée par des ouvriers élus par leurs pairs dans les différents ateliers. Le conseil est complété par les contre-maîtres, le directeur-gérant, le directeur des ateliers et le comptable qui fait fonction de secrétaire.

L'Assurance contre les Accidents est payée par la Société sans que la Caisse de Secours intervienne.

Historique et Consistance des Usines

L'usine de MM. **Schryver et Cie** est située à Hautmont (Nord).

Fondée en 1853 avec un modeste capital, elle était destinée à la fabrication du matériel de chemin de fer. Après des transformations et augmentations nécessaires, l'entreprise passa entre les mains de la Société créée par MM. L. de Schryver et Cie, en 1874, au capital de 500,000 francs, porté aujourd'hui à 1,200,000 francs. L'usine De Schryver à Hautmont est construite sur deux hectares de terrain; elle est reliée au chemin de fer du Nord par un raccordement à grande section et comprend :

Un atelier de construction pour ponts, charpentes, etc.
Un atelier d'ajustage.
Une forge.
Une fonderie.

Un atelier spécial pour le montage des trains de wagons.
Un atelier de galvanisation.
Un atelier pour la construction des bâtiments en tôles d'acier, embouties et galvanisées, système Danly.

L'*atelier de construction* est outillé pour produire, par mois, 4 à 500 tonnes de travaux métalliques de toute espèce. Il est pourvu de tous les outils les plus perfectionnés : riveuses hydrauliques mobiles, du système **Twedel**, scies à froid, machines à percer, à forer, à dresser, à meuler, à cintrer, etc. Les manœuvres s'effectuent au moyen de ponts roulants mécaniques, portés sur les colonnes des ateliers, et les chargements sur wagons se font dans les halles mêmes.

L'*atelier d'ajustage* est spécialement organisé pour la partie mécanique des grands travaux métalliques. Il contient des machines-outils de toute sorte : machines à raboter, à mortaiser, à limer, à tarauder, à forer, des tours, etc.

La forge est des plus importantes : elle comprend 9 marteaux-pilons : l'un d'eux, dont la masse tombante est de 8,000 kilos et la chute de 3 mètres, est pourvu d'une chabotte de 75 tonnes. Ce marteau puissant a permis de faire les plus grosses pièces de machines en fer et en acier et jusqu'à des pièces pesant 15 tonnes. Outre les pièces de machines, la forge produit par jour 20 trains montés, centres de roues et essieux. L'installation de la *fonderie* est très complète : on a pu y couler d'un seul bloc la chabotte de 75 tonnes du marteau-pilon dont nous venons de parler et qui fonctionne dans les ateliers de la Société De Schryver et Cie. Un *atelier spécial*, contenant des tours à roues, à bandages, à essieux, à trains, une presse à caler, des foreries spéciales, un four à recuire, etc., permettent de terminer tous les jours l'ajustage des 20 trains sortis de la forge.

MM. De Schryver et Cie ont été amenés, à la suite des commandes importantes faites pour le port de Dunkerque, à monter un *atelier de galvanisation* où l'on peut galvaniser des pièces de 7 mètres de longueur sur 2 mètres de largeur et sur 0 m. 400 d'épaisseur.

La Société a monté en 1885 la fabrication des tôles ondulées et galvanisées pour toitures.

En 1888, elle a installé un atelier pour la fabrication de bâtiments en acier, système Danly. Cet atelier comporte une presse hydraulique puissante, des cisailles circulaires, poinçonneuses, etc.

La force mortrice est fournie par une machine à vapeur de 100 chevaux. Six chaudières produisent la vapeur nécessaire pour actionner la machine et les marteaux-pilons.

Une première halle sert au montage des ponts, a 15 mètres de largeur sur 50 mètres de longueur ; elle est desservie par un pont roulant de 8 tonnes, dont tous les mouvements sont commandés mécaniquement et contient des riveuses hydrauliques du système Twedel.

La halle voisine renferme les petites forges à cintrer les pièces des constructions exécutées, les machines à scier à froid, à meuler, etc.

La troisième halle est spécialement destinée au montage

des travaux légers : charpentes, réservoirs, etc. Elle a 19 mètres de largeur sur 65 mètres de longueur.

L'atelier de construction est complété par deux halles d'outils; perçoirs, foreries, meules, etc., et une halle de 80 mètres de longueur sur 10 mètres de largeur, spécialement affectée aux petits travaux : ponçeaux, poutres rivées, etc.

Cette halle est également desservie par un pont roulant et contient des riveuses Twedel.

Parmi les travaux exécutés depuis la création de la Société en 1874, nous pouvons citer :

Les grands ateliers d'Hellemmes-les-Lille, construits en 1877 pour la Compagnie du Nord; le poids total de la partie métallique est de 1.310 tonnes.

Les ateliers de la plaine de Landy (Paris), construits pour la même Compagnie, en 1878; la partie métallique atteint 300 tonnes.

Le pont sur l'Oise, à Compiègne, qui a 121 mètres de longueur et pèse 600 tonnes.

Les ateliers de Mohon construits pour la Compagnie de l'Est en 1882. Le poids du métal employé est de 600 tonnes.

Le pont de la gare aux charbons de La Chapelle, à Paris, construit par la Compagnie du Nord, en 1881. Ce pont qui pèse 400 tonnes a été monté sans interrompre la circulation des trains, ni sur la ligne du Nord, ni sur le chemin de fer de ceinture. La pose du tablier a été exécutée dans les conditions les plus défavorables : M. de **Schryver**, qui a étudié d'une manière toute spéciale ce problème si difficile et si varié de la pose des ponts métalliques, a parfaitement réussi le montage du pont sur lequel nous donnerons quelques détails.

La Société de **Schryver** et Cie vient aussi d'exécuter sept ponts pour le port de Dunkerque. Ces ponts construits en 1883 et en 1884 pèsent ensemble plus de 900 tonnes et ont été exécutes dans les meilleures conditions possibles.

En 1880, on a fondu dans cette usine les fontes nécessaires à la construction d'appareils **Hargreave** pour la fabrication de la soude. Ces appareils comprennent des cylindres en fonte de $5^{m}565$ de diamètre sur $1^{m}904$ de hauteur et 35 millim. d'épaisseur. Chacun d'eux pèse 9.600 kil.

N'oublions pas de signaler dans l'exposition de MM. de **Schryver** et Cie, à Paris, trois plaques rivées et sciées par le milieu de façon à bien montrer la rivure; l'une des plaques est rivée à la main; la deuxième à la riveuse hydraulique; la troisième montre la rivure spéciale à tête fraisée pour la construction des bateaux. Ces spécimens prouvent combien ce travail de rivure est bien exécuté dans les ateliers de la Société.

Depuis la constitution de leur Société, MM. de **Schryver** et Cie ont en 15 années fourni plus de 62 millions de kilogr. en en travaux métalliques pour l'Etat, les départements, les communes ou l'industrie privée.

La production s'est élevée de 2 millions à 6 millions de kilogr. par an et dépasserait facilement 8 millions si la crise actuelle ne rendait très difficile l'alimentation de toutes les branches de l'usine.

MM. de **Schryver** et Cie n'ont exposé que cinq fois ;à Rouen

en 1884 où ils ont obtenu la médaille d'or, à Anvers où le jury international a justement récompensé leurs heureux efforts par le diplôme d'honneur.

A Avesnes, en 1886, diplôme d'honneur.

A l'Exposition d'hygiène de Paris, en 1883, médaille d'or pour un pavillon en acier.

En pleine marche. la Société occupe 600 ouvriers; tous travaillent à l'entreprise soit individuellement, soit par brigades.

Les matières premières viennent surtout des forges du bassin de Maubeuge. Les aciers sont fournis par les aciéries des bassins de Valenciennes et de Longwy, et les fontes par le bassin de Longwy.

Les établissements de **Schryver** et C[ie] ont su affirmer leur vitalité d'une manière éclatante,pendant la crise que traverse l'industrie française.

M. de SCHRYVER et son Personnel.

Du reste, il suffira de connaître les états de services industriels de l'éminent directeur, M. de **Schryver**, pour avoir le secret de la prospérité de l'usine qui nous occupe.

Belge d'origine, naturalisé français, M. de **Schryver** est ingénieur sorti de l'Ecole du Génie civil de Gand, une des meilleures écoles de Belgique. Sa carrière presque tout entière s'est passée à Haumont. Après ses débuts en Belgique, il entra chez ses prédécesseurs, MM. Pigé et C[ie], en 1872, en qualité d'ingénieur de l'usine. Enfin en 1874, il fonda la Société qu'il dirige depuis près de seize années. Il a publié un livre intitulé: *Etude sur les Marteaux pilons*, qui est un traité unique de la matière avec toute la mathématique que comporte la question.— C'est lui qui a donné cette définition classique et lumineuse du forgeage : « Quand un corps quelconque tombe dans la « neige, il y marque son empreinte d'autant plus profondé- « ment que, toutes choses égales d'ailleurs, il est plus lourd, « qu'il tombe de plus haut, que la surface de contact est plus « petite, que le corps est mou, élastique, que la neige est « plus dense et que le sol sur lequel elle repose est plus dur.

« Ce phénomène si simple résume tout le travail de forge. »

Le directeur de l'usine, M. **Gouin**, est un ingénieur praticien émérite, sorti de l'Ecole de Chalons, ayant passé par Fives-Lille, de 1868 à 1879, par les ateliers de Quillacq de 1879 à 1884 comme ingénieur, et attaché à MM. de **Schryver** depuis cette époque. Le chef de la comptabilité, M. **Dartevelle**, a près de 25 années de services à l'usine où il a passé toute sa carrière.

On le voit, un personnel de choix dirige l'usine d'Hautmont. La Médaille d'or dans la classe 41 et la Médaille d'argent dans la Classe 63 ont été des récompenses largement méritées.

Grand Prix

Société des Fonderies et Laminoirs

DE

BIACHE-SAINT-VAAST

(PAS-DE-CALAIS)

Dans la Classe 41, à droite de la galerie de 30 mètres, et immédiatement derrière l'entrée monumentale construite par les Forges de Pompey, à droite et à gauche de la galerie, se trouve l'exposition de MM. **Eschger, Ghesquiere et Cie**.

Ces derniers nous présentent le cuivre sous toutes ses formes, en lingots, en barres, en fils, en lames et en feuilles et pour tous les emplois. Cette exposition est sans contredit une des plus monumentales, sinon la plus riche et la plus belle de toute la classe.

Objets exposés

Immédiatement après avoir dépassé la porte d'entrée, on passe sous un arc-de-triomphe formé par quatre tubes énormes en cuivre rouge de 10m50 de longueur et de 0,37 centimètres de diamètre. Ces tubes se réunissent à leur sommet dans une sphère de 2 mètres de diamètre, et leurs bases reposent sur quatre piédestaux de forme carrée de 1m50 de hauteur et de 1m20 de côté. Ces piédestaux, qui sont égaux comme dimensions, sont différents comme composition et arrangement.

De la sphère supérieure partent d'élégantes chaînes, également en cuivre, supportant à une hauteur de 8 mètres au-dessus du sol, une grande bassine renversée formant coupole. Cette dernière a un diamètre de 3m30 et un poids de 1,400 kilog.

Dans la partie droite, se trouvent plantés debout deux tubes tordus en cuivre sans soudure, de 6 mètres de longueur et de 0,30 centimètres de diamètre. De chaque côté, un grand escalier avec rampe, nous mène à une plate-forme. Le tout est en cuivre rouge, supporté par des châssis remplis de bandes de laiton destinées à la confection des cartouches. On a placé également sur ces châssis deux foyers de locomotive. La plate-forme elle-même est formée d'nne seule feuille de cuivre carrée de 3 mètres de côté et du poids de 3,000 kilog , c'est un tour de force inoui. A droite et à gauche, sous les escaliers,

se trouvent des culasses de boîtes à fumée et des calottes de bouilleurs pour locomotive.

Le fond vertical de la plate-forme est formé par une feuille de cuivre d'un seul morceau d'une largeur de 8m40 sur 3m00 de largeur et pesant 2,900 kilog. C'est merveilleux. Ce genre de feuille sert à construire l'enveloppe des foyers de locomotive. Au milieu de ce panneau on a accroché un grand cadre carré de velours grenat sur fond de velours noir, au centre duquel se détache un fond de coupelle argent fin, pesant 340 kilog. et où le métal figé en pleine fusion, donne absolument la notion en petit d'une contrée volcanique où la roche serait du métal précieux. Immédiatement au-dessus se trouve enfin un autre cadre à moulures élégantes contenant les nombreuses récompenses obtenues par la Société.

Au rez-de-chaussée, on peut admirer un vase de forme antique de 2 mètres de hauteur et 1m40 de diamètre, pesant 1,500 kilog.; il est en cuivre martelé. Devant ce vase est posé sur sa longueur une chaudière cylindrique de 1 mètre de diamètre et pesant 1,500 kilog. C'est l'art et l'industrie si intimement mélangés qu'on ne sait vraiment où l'un commence et où l'autre finit.

A gauche, au rez-de-chaussée toujours, et placé dans sa position normale, brille et reluit un foyer de locomotive avec son faisceau tubulaire et sa boîte à fumée. Grande pureté de formes métal absolument sain.

Dans le fond, quatre colonnes formées par des tubes de cuivre sans soudure de 0,30 centimètres de diamètre et de 6 mètres de hauteur, supportent un autoclave en cuivre de 2m45 de diamètre et d'un poids de 1,800 kilog. Il est suspendu par une bande de maillechort de 15 à 20 centimètres de diamètre et d'une longueur totale de 11 mètres. De chaque côté du foyer pour locomotive, on voit deux belles vitrines contenant l'une des échantillons de monnaie de tous métaux en alliages, l'autre, des coupes, des échantillons de minerais d'or, d'argent, platine, nickel, zinc, cuivre, étain, etc.

A remarquer deux échantillons en lingot de cuivre du Chili, affiné aux usines, et deux jolis vases d'ornement en cuivre martelé d'un très beau travail. Dans les différents espaces laissés libres entre les grosses pièces on a placé très artistement des cuivres tréfilés depuis les plus grosses jusqu'aux plus petites dimensions, fils cuivre rouge, bronze et autres alliages à haute conductibilité pour l'électricité. Une lame conducteur de paratonnerre de 300 mètres de longueur est enroulée sur bobine.

Du maillechort et du nickel pur, laminés, étirés et tréfilés, pour le commerce et la guerre sont répandus partout à profusion.

Du zinc d'art pour alliages de laiton et autres emplois, du zinc tourné et en grenaille émaillent cette exposition ainsi que des emboutis en tous métaux ou alliages.

On remarque également une bouteille en acier d'une contenance de 10 litres environ, faite d'une seule pièce et sans soudure.

Des enveloppes d'obus à mitraille, corps d'obus en acier pour la guerre et la marine.

Des obturateurs et grains de lumière pour canons, ceintures et barrettes pour projectiles.

Les fonds et les angles sont abondamment pourvus de tubes en cuivre jaune et rouge sans soudure et soudés de tous diamètres et épaisseurs pour les besoins des chemins de fer, de la marine et de l'industrie.

Nous le répétons, aucune description ne peut rendre l'admirable effet décoratif de cette splendide exposition.

Il y a là un grand effort couronné d'un grand succès.

Situation des Usines

Les usines de Biache sont situées sur la rivière la Scarpe canalisée, entre Arras et Douai, à proximité de la station de Vitry-en-Artois. Elles peuvent donc tirer à peu de frais leurs combustibles du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, en même temps qu'elles reçoivent par fer et par eau leurs minerais avec un fret minime.

L'ensemble des établissements couvre une superficie de près de six hectares, dont quatre de surface bâtie. Deux hectares environ sont occupés par les fonderies, et l'autre moitié par les ateliers mécaniques.

Coup d'œil général sur l'ensemble des industries de Biache

L'idée-mère que la suite de ce travail mettra en évidence, celle qui a guidé les premiers fondateurs de Biache, et que leurs successeurs s'attachent à développer encore aujourd'hui, est la suivante :

Traiter de première main les produits naturels et les amener à l'état où ils sont immédiatement utilisables par chaque industrie spéciale, à laquelle ils sont destinés, — et non seulement effectuer, *dans leurs usines*, toutes les opérations indispensables pour atteindre ce résultat, mais aussi construire, sur place et par leurs propres ressources, tout l'outillage, tel que le comporte ce double but.

D'une façon plus précise, il s'agit de prendre le minerai, tel que le mineur l'extrait du sol, et de rendre le produit industriel complètement fabriqué, — et, pour ce double travail, se passer de tout concours étranger, c'est-à-dire étudier, construire, dans l'usine même, chaque outil spécialement approprié à chaque transformation de la matière.

Tels sont les deux caractères qui donnent aux usines de Biache un rang à part dans l'industrie des métaux. D'autres usines se bornent à transformer le métal brut en métal ouvré, par exemple les lingots en planches, en tubes, en fils ; mais, de toutes les usines françaises, celles de Biache sont les seules qui aient ce rôle de créateur, non de simple transformateur. C'est lui qui leur a permis d'implanter en France des industries qui n'existaient jusque-là qu'à l'étranger, et de s'affranchir complètement du concours, dont les autres industries analogues sont restées tributaires.

C'est ce qui ressortira encore mieux de la revue des diverses fabrications de Biache, qu'il faut envisager, pour plus de clarté, sous deux chapitres distincts : les industries métallurgiques et les industries mécaniques.

Industries métallurgiques

La partie métallurgique pent se diviser, d'après le métal traité, en neuf subdivisions :

1° Minerais, mattes et matières diverses *cuivreuses ;*
2° Minerais, mattes et matières cuivreuses *argentifères ;*
3° Minerais mattes et matières cuivreuses *argenti-aurifères ;*
4° Minerais et matières *plombeuses;*
5° Minerais et matières plombeuses *argenti-aurifères ;*
6° Minerais d'*argent ;*
7° Minerais d'*or ;*
8° Cendres d'orfèvre et produits quelconques contenant de l'*or* et de l'*argent* ;
9° Minerais de *zinc argentifères* et *aurifères ;*

Voici, en conservant cet ordre, un aperçu succinct du traitement de ces diverses matières :

1° *Minerais, mattes et matières cuivreuses.* — La méthode suivie pour le traitement de ces matières est un procédé mixte, qui tient à la fois de la méthode allemande et de la méthode galloise ; ce n'est pas ici la place de le décrire en détail. Qu'il suffise de rappeler qu'il comporte une série de concassages, de broyages, de grillages et de fusions successifs.

Les concassages et broyages s'effectuent à l'aide de concasseurs et de meules.

Les grillages se font en stalles couvertes, en kilns, ou au réverbère.

On effectue les fontes tantôt dans les fours à manche, tantôt dans les réverbères.

Pour ces diverses opérations, le matériel se compose de :

Concassage : 3 concasseurs américains ;

Broyage : 1 grand broyeur spécial et 4 broyeurs à moyeu :

Grillage : 12 stalles couvertes ; 12 kilns ; 4 grands fours à réverbère d'une capacité de 12,000 kilos chacun.

Fonte : 4 fours à manche ; 8 réverbères à gazogène pour rôtissage et affinage.

2° *Minerais, Mattes et Matières cuivreuses argentifères.* — Ces produits sont l'objet d'un procédé spécial, empruntant la voie humide, qui permet d'extraire directement l'argent de la matte cupro-argentifère. Le résidu de cette opération est ensuite traité pour extraction du cuivre. Ce traitement comporte donc :

a. Les ateliers de broyage, grillage et fusion nécessaires à la formation de mattes cuivreuses tenant environ 75 0/0 de cuivre.

b. Les ateliers de désargentation des mattes *a*, comprenant

principalement deux grands fours de grillage à trois soles, et tout le matériel de lessivage des mattes grillées, ainsi que de l'affinage de l'argent.

L'ensemble de ces appareils permet de produire par année 1,500,000 kilogrammes de matte riche à 75 0/0 de cuivre, provenant d'environ 5 millions de kilogrammes de matières diverses cupro-argentifères.

La production annuelle de métaux par ce procédé ressort à 8,000 kilogrammes argent affiné et 1 million de kilogrammes cuivre affiné.

3° *Minerais, mattes et matières cuivreuses argenti-aurifères.* — Le traitement de ces matières s'effectue, depuis 1879, par l'électrolyse, et il convient de faire remarquer à ce propos que les usines de Biache-Saint-Vaast ont été les premières à appliquer industriellement l'électricité à tous les produits argenti-aurifères, et que, depuis cette date, elles ont continué à appliquer ce procédé non seulement pour faire du cuivre électrolytique, mais encore pour retirer l'or et l'argent des produits les plus impurs.

4° et 5° *Matières plombeuses et matières plombeuses argenti-aurifères.* — Les diverses matières plombeuses sont traitées aux usines de Biache, non seulement au point de vue de l'extraction de l'or et de l'argent qu'elles contiennent, mais aussi pour la séparation du cuivre, de l'antimoine et du zinc.

Sans entrer dans le détail des méthodes employées, on peut voir, par ce simple énoncé, que l'on y traite les minerais les plus complexes, tant au point de vue de l'extraction des métaux précieux, que de la séparation des métaux subsidiaires, dont la valeur vient s'ajouter à celle des premiers.

6°, 7°, 8° *Minerais d'argent, minerais d'or et cendres d'orfèvre et produits quelconques argenti-aurifères.* — Ces matières précieuses sont traitées par des procédés qui permettent d'en extraire l'argent et l'or, quelle que soit la richesse et quelle que soit la composition des minerais ou produits. Particulièrement, les minerais d'argent et les cendres d'orfèvre sont l'objet d'un traitement important, puisque la production totale en argent des usines de Biache-Saint-Vaast dépasse chaque année 30,000 kilogrammes, production qui n'est atteinte par aucune autre usine française.

9° *Minerais de zinc argentifères et aurifères.* — Les minerais blendeux argentifères et aurifères sont l'objet d'une méthode nouvelle qui permet d'extraire l'or et l'argent de ces minerais si complexes, en évitant le grand danger du traitement de ces produits, c'est-à-dire l'entraînement par volatilisation. Les produits obtenus finalement sont d'abord le zinc, absolument séparé et recueilli, puis les autres métaux que l'on sépare par les procédés déjà cités.

Le matériel affecté à ces opérations comprend les appareils de broyage, tels que concasseurs, meules, moulins à boulets. — les appareils de grillage, fours à cuve à 3 et 4 tuyères, — enfin cinq fours de coupellation du type anglais modifié.

Ce rapide aperçu du traitement des minerais permet d'entrevoir toute l'importance des Usines de Biache-Saint-Vaast au point de vue métallurgique.

Les quelques chiffres ci-dessous fixeront encore mieux les idées à cet égard.

La production annuelle des Usines pour les divers métaux élaborés à Biache seulement s'élève à :

Cuivre : quatre millions de kilogrammes.

Zinc : deux cent mille kilogrammes.

Plomb: six cent mille kilogrammes.

Argent : trente cinq mille kilogrammes.

Or : cinq cents kilogrammes.

Le chapitre suivant, consacré aux industries mécaniques, fera voir que celles-ci ne cèdent en rien comme importance à la partie métallurgique.

Industries mécaniques.

La fabrication mécanique aux Usines de Biache comporte une grande variété. Il n'est pas possible de citer en détail tous les produits fabriqués ; voici l'énumération des principaux :

Les lingots de cuivre affiné et ceux de bronze allié.

Les planches de cuivre ; les feuilles, les barres et fils de cuivre et de laiton, de bronze, de maillechort et autres alliages ; les barres d'entretoises pour locomotives, les barreaux pour fabriques d'étoffes.

Les plaques pour foyers de locomotives, martelées et embouties par procédés spéciaux ; les enveloppes des plus grandes dimensions employées dans les chemins de fer ; les tubes sans soudure en cuivre rouge et en laiton pour générateurs de vapeur, appareils de sucrerie et de distillerie.

Les coupoles et fonds emboutis de toutes les épaisseurs et de tous les diamètres, les autoclaves de stéarinerie.

Les ceintures et les barrettes pour projectiles ; les obturateurs et couronnes d'appui pour canons de tout calibre et de tout système.

Le laiton laminé pour cartouches métalliques et le maillechort pour enveloppes de balles.

Les flans, médailles et monnaies de cuivre, de bronze, de nickel, d'argent et d'or de tous les types et de tous les pays.

Enfin les obus à mitraille, en acier embouti, de tous les profils et de tous les calibres, ainsi que les obus, dits de grande capacité, des plus forts calibres.

Une si grande variété de produits comporte nécessairement un outillage considérable, qui va être rapidement passé en revue.

Fours. — Ils comprennent :

Quatre grands fours d'affinage, chacun de 12.000 kilogrammes de contenance, chauffés par gazogène ; deux fours à fondre le zinc, de 18.000 kilogrammes chacun, avec réchauffeurs ; un four à fondre le bronze : 40 fours à creusets et 30 fours à réchauffer ou à recuire, dont 6 chauffés par gazogène.

Laminoirs. — Le train principal est un grand train à rele-

veur hydraulique de 3m23 de largeur de table, avec lequel on peut laminer des blocs de plus de 3.500 kilogrammes au moyen de cylindres en fonte pesant chacun 12.000 kilogrammes. On produit ainsi des plaques de plus de 3m15 de large sur les plus grandes longueurs, comme celles qui sont exposées.

Six autres trains, variant de 2m25 à 1m15 de table sont affectés au laminage du cuivre rouge.

Huit trains au laiton et au maillechort.

Quatre trains aux barres de cuivre et laiton.

Cinq trains aux feuilles de zinc et quatre aux alliages monétaires.

Cisailles. — Elles sont au nombre de trente et une, savoir :

Une forte cisaille double, mue par la vapeur, pouvant couper des plaques de 35 millimètres d'épaisseur. Deux grandes cisailles à levier, de 2m20 de longueur de lames, six autres semblables à lames plus petites.

Quinze cisailles circulaires, dont cinq de forte dimension, pour couper les disques de tout diamètre, les fils et bandes de grande longueur.

Deux cisailles combinées pour les planches de commerce et les feuilles de zinc, permettant de couper toutes les dimensions de planches rectangulaires, sans tracé préalable.

Une forte cisaille hydraulique pouvant trancher en son milieu une planche de n'importe quelle longueur ou largeur, et permettant d'ailleurs de suivre toutes les sinuosités des tracés les plus compliqués.

Trois autres cisailles hydrauliques à action directe, spéciales pour le façonnage des plaques de foyer de locomotives.

Une cisaille hydraulique à levier à double effet pour les plaques dégrossies et les barres en cuivre rouge jusqu'à 100 millimètres de diamètre.

Martelage et emboutissage. — Les usines de Biache-Saint-Vaast sont munies de tous les appareils et outils spéciaux nécessaires à la fabrication des foyers de locomotive de toutes formes, des calottes de bouilleurs, coupoles, etc.

L'emboutissage et le découpage à l'aide des presses hydrauliques a également pris dans ces établissements un développement qui n'existe nulle part ailleurs, et qui leur a permis d'entreprendre les travaux les plus compliqués, notamment les obus de la guerre et de la marine. Le type de tous ces appareils est spécial à ces usines, et leur puissance varie de 15,000 à 500,000 kilogrammes.

Etirage. — Le matériel d'étirage des tubes et barres comprend neuf bancs à chaîne de Gall et une bobine de forte dimension.

Accumulateur hydraulique. — Les divers appareils hydrauliques qui viennent d'être énumérés sont actionnés par un seul accumulateur de 4 mètres de course et du poids de 180,000 kilogrammes. La pression de l'eau est de 110 kilogrammes par centimètre carré, et peut être portée à 160 kilogrammes au moyen d'un transformateur.

Cet accumulateur, d'un type spécial, à cylindre mobile, sans guidage, a été inventé et construit à l'usine de Biache.

M **Vigreux**, qui l'a décrit dans le cours qu'il professe à l'École centrale des arts et manufactures, en a attribué à tort 'idée à M. Armstrong. M. **Vigreux** a d'ailleurs loyalement reconnu son erreur quand elle lui a été signalée.

L'eau est refoulée sous le piston de l'accumulateur par un eu de pompes d'un système particulier, appartenant également aux usines de Biache. Toute cette installation hydraulique a été montée méthodiquement, et elle ne cesse de s'accroître au fur et à mesure que de nouveaux travaux commandent la création de nouveaux appareils. Il n'existe nulle part une application aussi étendue de l'emploi de l'eau comprimée au travail des métaux.

Fabrication des corps d'obus. — C'est grâce à ce puissant outillage hydraulique que les usines de Biache-Saint-Vaast ont pu arriver les premières à livrer à la Défense nationale les obus de 220 millimètres à grande capacité, de devancer ainsi d'environ huit mois toutes les autres usines chargées également de cette fabrication. En quelques semaines les usines ont créé un matériel très important d'emboutissage et d'usinage pour cette fabrication spéciale, et elles sont arrivées ainsi, presque sans tâtonnements, à livrer un produit qui implique une précision minutieuse dans le travail, en même temps qu'une homogénéité parfaite, puisque ces corps d'obus sont éprouvés à une pression qui s'élève jusqu'à 800 kilogrammes par centimètre carré. Cette épreuve se fait à l'aide d'appareils spéciaux qui ont été également créés par les usines.

Construction du matériel. — A l'exception des machines de fabrication courante et sans destination particulière, qui se rencontrent partout dans le commerce, telles que moteurs à vapeur, marteaux-pilons, tours ordinaires et machines-outils, tout l'outillage spécial de l'usine a été imaginé, étudié et construit dans l'usine même. Depuis 1879, les diverses fabrications de Biache ont nécessité la construction et le montage de 45 presses et appareils hydrauliques et de beaucoup d'autres outils qu'il serait trop long d'énumérer. Un personnel spécial est aujourd'hui complètement formé pour étudier et réaliser tous les projets qui lui sont soumis par les progrès et les développements successifs des diverses industries ; il est également pourvu de tout l'outillage nécessaire, et c'est grâce à ce double concours que les usines de Biache-Saint-Vaast ont pu se trouver constamment à la hauteur de toutes les exigences de l'industrie moderne, notamment en ce qui concerne le matériel de la Défense nationale.

C'est ainsi qu'elles travaillent en ce moment à des appareils spéciaux qui ne sont encore qu'à l'état d'essai, et que le Creusot, seul avec Biache, est chargé de construire ; cette fabrication a été réservée à ces deux usines, qui l'effectuent par des procédés différents, propres à chacune d'elles, afin que la comparaison des résultats permette de juger celui des deux produits qui remplira le mieux le but à atteindre.

Fabrication de Monnaies. — Par le rapide exposé qui précède, on a pu se rendre compte de la puissance de l'outillage des usines de Biache-Saint-Vaast. Dans la fabrication des monnaies, c'est surtout un travail d'absolue précision qui est indispensable.

Depuis trente ans que cette industrie est pratiquée à Biache, elle y est devenue une spécialité des plus importantes et comme un monopole de la maison.

Pour donner une idée de l'importance de cette branche de fabrication, voici les quantités fournies par les usines aux divers gouvernements étrangers :

Etats pontificaux,	une valeur de	5.000.000 francs.
Tunisie,	—	3.000.000
Italie,	—	16.000.000
Espagne,	—	200.000.000
Grèce,	—	2.000.000
Luxembourg,	—	1.500.000
Egypte,	—	3.000.000
Serbie,	—	7.000.000
Colombie,	—	100.000
Cambodge,	—	200.000
Brésil,	—	400.000
Belgique'	—	400.000
Haïti,	—	200.000
Bolivie,	—	100.000

Les chiffres ci-dessus permettent d'apprécier la puissance productive du matériel monétaire des usines Biache, matériel qui est toujours maintenu au complet et prêt à fonctionner.

La fonte des alliages, le laminage, le découpage et finissage des flans s'effectuent à Biache-Saint-Vaast.

Mais il ne peut en être de même pour le frappage des monnaies qui constitue en France un privilège du gouvernement, et que la législation interdit aux particuliers. Par suite de cette prohibition regrettable, les directeurs de Biache ont dû transporter à l'étranger leurs ateliers de frappage, et faire voyager leur matériel suivant les besoins de l'exécution des marchés contractés. C'est ainsi, par exemple, qu'ils ont monté leurs presses monétaires dans les hôtels de Barcelone, de Ségovie et de Séville, quand il s'est agi de la frappe des monnaies espagnoles, et qu'ils les ont installées à Vienne pour la fourniture des monnaies destinées au gouvernement Serbe.

Ces grandes opérations monétaires ont permis aux établissements de Biache de former un nombreux personnel parfaitement expérimenté dans cette industrie délicate, et de réunir un matériel spécial aussi précis dans l'exécution que puissant pour la production, matériel qui est toujours immédiatement disponible et susceptible d'être installé à l'étranger si la nature des opérations ne permet pas de les effectuer en France. On ne trouverait nulle part ailleurs, dans cette industrie de la fabrication des monnaies, un outillage aussi perfectionné, conduit par un personnel aussi expérimenté.

Usines d'Ougrée

Les laminoirs à zinc de Biache et la fonderie de laiton sont alimentés par l'usine à zinc d'Ougrée, qui traite directement les minerais. A l'époque de l'acquisition de cette usine, les prix de la houille en France ne permettaient pas d'établir dans ce pays, à des conditions avantageuses, l'industrie du zinc brut ; c'est pourquoi des directeurs de Biache ont installé cette fabrication à Ougrée (Belgique), à côté de Liège, sur le bord de la Meuse, au milieu d'un grand centre houiller et métallurgique

On y traite par la méthode belge les minerais de calamine et de blende ; les fours employés sont d'un modèle spécial à l'usine, munis de gazogènes.

La production annuelle en zinc ordinaire et zinc d'art est de 4,500,000 kilogrammes.

Sous la préoccupation de toujours chercher à réduire au minimum les pertes des métaux utiles dans les traitement métallurgiques, perte qui s'élève notamment pour le zinc jusqu'à 12 0/0 de métal passant dans les résidus, on a appliqué depuis 1886, l'électricité à la récupération des parties métalliques dans les résidus.

L'appareil employé est la trieuse électro-magnétique, système **Jaspar**, qui est le résultat des études réunies de cet habile électricien et des usines d'Ougrée. Cet appareil donne des résultats supérieurs et arrive à trier 20,000 kilogrammes de matières brutes en dix heures de travail, avec une force de deux chevaux. La séparation est industriellement complète.

L'usine d'Ougrée fabrique aussi le blanc de zinc et le gris de zinc par un procéde direct, qui permet d'obtenir cet oxyde à l'aide du minerai, sans passer par l'intermédiaire du métal.

Elle est dirigée par un éminent praticien **Oscar Loiseau**.

Installations économiques

A côté des questions techniques et commerciales, toutes les usines d'une certaine importance ont aujourd'hui à se préoccuper de certaines questions économiques particulières aux grandes industries, et notamment des moyens d'assurer à leurs ouvriers, dans la mesure du possible, les meilleures conditions de bien-être, d'hygiène et de vie à bon marché. A Biache, comme dans tous les grands centres industriels, cette partie spéciale a été depuis longtemps l'objet de toute la sollicitude des directeurs.

Déjà, avant 1778, les usines avaient construit vingt-quatre maisons ouvrières ; ce nombre a été depuis porté à trente-deux et il sera augmenté suivant l'accroissement de la population.

Les types de ces maisons ont été établis d'après les meilleurs principes que la science de l'hygiène indique pour ce genre de constructions.

A Ougrée, où la conduite des fours à zinc retient l'ouvrier pendant un jour et demi loin de son domicile, l'usine a installé un hôtel d'ouvriers et une cantine qui rendent les plus grands services.

D'autres parties de la question économique ont été aussi

l'objet des études et des soins des chefs de cette industrie. C'est ainsi que depuis lontemps fonctionnent dans leurs établissements des caisses de secours, et qu'autres combinaisons, qui ne peuvent être détaillées ici, assurent le bien-être du personnel ouvrier.

HISTORIQUE

Les usines métallurgiques de Biache-Saint-Vaast ont été fondées en 1846 par MM. **Eschger et Mesdach**, sur l'emplacement d'anciens moulins à huile. Elles n'utilisaient au début que la force hydraulique et occupaient une cinquantaine d'ouvriers à l'affinage et au laminage du cuivre rouge. C'est à cette première fabrication, largement développée, que sont venues se joindre les industries multiples dont l'énumération fait l'objet de la présente notice, industries qui permettent aujourd'hui d'occuper neuf cents ouvriers de toutes spécialités, provenant pour la presque totalité du village de Biache-Saint-Vaast, dont la population est de dix-huit cents habitants.

La force motrice totale s'élève à environ mille chevaux, dont cent fournis par une turbine, et le reste par les moteurs à vapeur.

En 1882, MM. **Eschger et Mesdach** furent remplacés comme directeurs-gérants par MM. **H. Eschger,** fils du fondateur, et **G. Ghesquière,** son gendre. La raison sociale est devenue, depuis cette date, *Eschger*, *Ghesquière et C*ᵉ.

Conclusion

On a pu se rendre compte, par la lecture de cette Notice, du vaste développemant auquel est parvenue une industrie dont les débuts étaient modestes, et à quelle puissance productive, alliee à l'extrême précision, est arrivé l'outillage actuel des Usines de Biache-Saint-Vaast. Aucune autre usine ne pourrait appliquer aujourd'hui au travail des métaux des moyens aussi étendus, joints à une production aussi variée.

De pareils résultats ne dérivent pas seulement du développement progressif d'une industrie livrée à elle-même, qui suivrait par la force des choses les hasards plus ou moins heureux des affaires commerciales. Ils sont au contraire la conséquence de l'application d'un principe médité, d'une idée primordiale qui a guidé les fondateurs de Biache, et que leurs successeurs ont développé dans la même voie. On a pu entrevoir ce principe fécond dans le courant de cette étude, mais il est indispensable de le faire ressortir en terminant.

Les efforts des chefs de cette industrie ont toujours tendu à la réalisation de l'idée suivante :

Exécuter dans leurs établissements un cycle complet de fabrication, c'est-à-dire prendre la matière brute telle que la nature l'offre aux mains de l'homme, et l'amener par la série de transformations qui constitue le travail industriel à l'état de produit fabriqué commercial.

Comment ce desideratum a été réalisé, on a pu le voir par

les descriptions qui précèdent, puisque cette multiple variété de produits est créée *dans les Usines*, avec les deux seules matières premières : *minerai* et *combustible*.

Quant au *travail transformateur* lui-même, il ne doit rien non plus à une ingérence étrangère anx Usines. Car tout l'outillage, au fur et à mesure de chaque destination nouvelle, est *étudié* et *construit* dans les Etablissements de Biache, d'une façon spécialement appropriée au travail à effectuer, et par les mains mêmes qui auront à l'employer.

Donc, déjà deux points bien établis : se passer de tout produit autre que la matière première et de tout concours étranger pour la manufacturer, font de l'industrie de Biache une industrie à part, essentiellement *créatrice*.

Il reste à faire ressortir un troisième point, et non le moins important. C'est que les directeurs des Usines de Biache ont poursuivi avec persévérance, et ont réussi à atteindre un double but dont les conséquences économiques et patriotiques n'échapperont à personne.

D'une part, établir *en France* des industries jusque-là spécialisées à l'étranger, par exemple le traitement des minerais, qui était principalement cantonné en Allemagne et en Angleterre ;

D'autre part, rendre l'étranger tributaire de leurs produits exclusivement fabriqués en France : c'esf ainsi que les Usines exportent leurs cuivres et leurs monnaies dans tous les pays civilisés.

Par là est obtenu ce double et heureux résultat : d'assurer d'un côté à la main-d'œuvre française les salaires payés jusqu'alors par le consommateur français aux ouvriers anglais ou allemands ; et de l'autre faire rentrer dans notre pays, par l'exportation du produit fabriqué. l'argent étranger.

C'est par là que ces principes méritaient qu'on s'y arrêtât un instant ; car s'ils ne sont pas la moindre cause de la prospérité des Etablissements de Biache-Saint-Vaast, ils ont aussi pour conséquence un accroissement de la puissance industrielle et de la richesse de la France.

En résumé, l'exposition que nous avons examinée, n'a pas seulement contribué par le goût parfait qui a présidé à son gracieux et luxueux agencement, à grandir notre pays aux yeux de l'étranger, les visiteurs compétents et sérieux comprendront par l'étude de ce document que M. A. **Eschger** et D. **Ghesquière**, ont poussé comme ingénieurs leur industrie dans les voies les plus nouvelles et qu'ils l'ont mise au premier rang parmi les similaires, tant en France qu'à l'étranger.

Le **Grand Prix** a été un juste hommage rendu à une de nos plus grandes et plus complètes industries françaises.

Grand Prix

SOCIÉTÉ ANONYME

DES ACIÉRIES DE FRANCE

Les Aciéries d'Isbergues

Dans la Classe 41, à droite de la grande porte qui donne accès dans la section des produits chimiques et pharmaceutiques, se trouve l'exposition de la Société anonyme des **Aciéries de France**. Son installation est fort bien comprise et peuplée de nombreux produits. Cette Société possède trois établissements :

1° *Les Aciéries d'Isbergues ;*
2° *Les Forges et Laminoirs de Grenelle ;*
3° *Les Mines et Usines de la régie d'Aubin.*

Nous ne nous occuperons ici que du premier de ces établissements, puisqu'il est dans le Nord, nous réservant de revenir en temps utile sur les deux autres, lorsque nous nous occuperons de la région où ils ont leur siège.

On sait quel a été le rôle immense de la Société des Aciéries de France dans la métallurgie de notre pays. Grâce à M. de **Dorlodot**, l'industriel le plus hardi et le plus heureux peut-être de notre temps, l'acier a pu être livré à la consommation à son prix minimum. C'est lui qui a pour ainsi dire, terminé l'œuvre de Bessemer, en en tirant les dernières conséquences au point de vue humain. Le nom de **Dorlodot** restera lié désormais à cette étape métallurgique décisive, maintenant franchie.

Objets exposés.

Examinons les objets exposés. Dans une élégante vitrine verticale ayant la forme d'une bibliothèque et qui occupe le centre de l'exposition, se trouvent rangés d'abord : sur le rayon supérieur huit lingots de fonte brute formant la gamme depuis la fonte grise à gros grains, jusqu'à la fonte blanche à grain fin.

Sur le deuxième rayon des échantillons de cassures et pliages d'acier en barre et en rail, pour en montrer le grain.

Sur le troisième et quatrième rayon une collection nombreuse de poutrelles en acier en forme de double T et d'U,

montrant la parfaite rectitude des profils; sur le dernier rayon trois échantillons en lingot de *Spiegeleisen* et *Ferro-silicium*. Dans la vitrine du bas trois gros échantillons de minerais, coke, castine.

A gauche de l'exposition et sur un gros bloc de minerai de plombargentifère provenant des mines de Villefranche, se trouvent étagés en pyramide des tronçons de rails en acier, laminés par les aciéries d'Isbergues. les types de presque toutes les Compagnies françaises et étrangères y sont représentés par un ou plusieurs échantillons.

Qu'on en juge par la nomenclature suivante :

Rails de	5. » à 12. »	kilog.	pour les Mines.
—	7. » à 9. »	—	pour l'artillerie.
—	» à 15.500	—	pour chemins de fer de la Meuse.
—	» à 16 »	—	pour Marine et Colonies.
—	11. » à 18. »	—	pour tramways (rails et entre-rails).
—	18. » à 20. »	—	pour chemins de fer départementaux.
—	» à 25. »	—	pour chemins de fer de Mostaganem-Tiaret.
—	19.20 à 31. »	—	pour Brésil.
—	» à 20. »	—	pr chemins de fer économiques.
—	18. » à 21. »	—	pour République Argentine.
—	20. » à 24. »	—	pour chemins de fer d'intérêt local : Corse, Saint-Etienne, Hérault.
—	» à 25. »	—	pour le chemin de fer de l'Est Algérien,
—	» à 27.500	—	pour l'Espagne.
—	» à 30. »	—	pour Nord, Est, Eure, Ouest, Bône-Guelma, Havane et Panama.
—	37. » et 40. »	—	pour la Hollande.
—	34. » et 39. »	—	pour Paris-Lyon-Méditerranée
—	34. » et 36. »	—	pour l'Italie.
—	» 37. »	—	pour la Grande-Ceinture.
—	» 38. »	—	pour la Belgique et la Flandre occidentale.
—	38. » et 42. »	—	pour Orléans, double champignon.
—	37. » et 44. »	—	pour l'Ouest, double champignon.
—	» 43. »	—	pour le Nord, nouveau type.
—	» 53. »	—	pour l'Etat belge, rail Goliath.
—	54. » à 62. »	—	pour rails d'aiguille : Italie, Midi et Orléans.

On le voit, rien de ce qui est « rail » n'est étranger aux Aciéries d'Isbergues qui, peu à peu arriveront par la parfaite entente du laminage et les merveilleux traités que sait passer M. de Porlodot pour les matières premières, à monopoliser la fabrication du rail, non-seulement en France, mais peut-être en Europe. L'entreprise n'est pas au-dessus des forces de l'administration des Aciéries de France.

Et pour terminer, et nous montrer la résistance des poutrelles qu'elle fabrique à Isbergues, la Société nous montre un échantillon de poutrelle double T en acier ayant supporté trois chocs d'un mouton de 1,000 kilog. tombant de 8 mètres de hauteur. C'est concluant et tout en faveur des produits de la Société.

DESCRIPTION DES ACIÉRIES D'ISBERGUES

Cette usine, située sur le territoire de la commune d'Isbergues, est reliée du côté sud au chemin de fer du Nord par une voie ferrée de 600 mètres de longueur venant se raccorder aux lignes de la gare de Berguette.

Du côté Nord elle est limitée au canal à grande section d'Aire à la Bassée, la mettant ainsi en communication avec les ports importants de Calais et de Dunkerque, d'un côté, et de l'autre avec les principaux charbonnages du Pas-de-Calais et les grands centres de consommation du Nord et du centre de la France.

La disposition des ateliers est faite de façon à supprimer complètement toutes les fausses manœuvres. C'est là une des caractéristiques de toutes les œuvres de M. de **Dorlodot**, aussi bien à Isbergues qu'à Grenelle. D'un côté les ateliers d'élaboration successive de la matière se succèdent suivant leur ordre naturel, d'un autre côté tous les engins de la puissance motrice (chaudières, machines, etc., etc.).

Les travaux de construction de l'usine ont été commencés en septembre 1881 et la première coulée de l'aciérie Bessemer eut lieu le 6 mars 1883 ; soit 18 mois après.

Il a été fait plus de 300,000 mètres cubes de terrassement et plus de 100,000 mètres cubes de maçonneries.

La description des différentes parties de l'usine donnera une idée du montage de la partie métallique.

Gare d'eau

Les matières premières, combustibles et minerais, arrivent à l'usine soit par canal, soit par chemin de fer.

Les voies ferrées servant à l'emmagasinement sont reliées à la grande voie d'accès à l'Etablissement et aux voies de déchargement des bateaux. Ceux-ci sont amenés dans un grand bassin situé à l'intérieur de l'Usine parallèlement au canal de l'Aire à la Bassée.

Ce bassin a 223 mètres de longueur sur 24 mètres de largeur, il peut recevoir 15 bateaux.

Quatre grues à vapeur circulent le long des quais de ce port et déchargent en même temps quatre bateaux.

La contenance des bennes est de une tonne et chaque grue peut manœuvrer 20 bennes par heure, soit donc une puissance de déchargement de 800 tonnes par journée de travail (dix heures par jour).

Chaque grue a une puissance de 6 chevaux et consomme 300 k. de charbon par jour.

Les matières déchargées sont versées dans des wagons basculeurs de la contenance de 4 tonnes qui vont ensuite les reporter dans les différents magasins.

Un des côtés du bassin a son mur de quai construit à 3 m. 50 au-dessus du niveau de l'eau pour le déchargement des matières premières, cette surélévation permet d'augmenter la hauteur des magasins.

De l'autre côté, le mur du quai est construit à 1.500 au-dessus du niveau d'eau, afin de faciliter la mise en bateau des produits finis (rails, fonte, etc.).

La facilité de ces manœuvres a permis à l'usine de faire l'écoulement par eau de ses produits à de grandes distances (Anvers, Paris, le Creusot, les usines de la Haute-Marne, de l'Est, etc.)

Magasins des matières premières.

Les minerais amenés soit dans les wagons du chemin de fer du Nord, soit dans des wagons basculeurs (mentionnés ci-dessus), sont déversés dans trois grandes loges de 3 m. 500 de profondeur, 150 mètres de longueur et 20 mètres de largeur.

Les combustibles sont conduits soit au magasin des fours à coke, soit aux dépôts des générateurs à vapeurs.

Fours à coke et Hauts-Fourneaux.

La plus grande partie du coke consommé à l'usine est fabriqué dans 100 fours, système Evence Coppée ou Seibel-Bernard, par le traitement des charbons gras des meilleurs charbonnages du Pas-de-Calais.

Ces fours ont 9 mètres de longueur, 0,600 de largeur et 2 mètres de hauteur.

La charge est de 7,000 k. de charbon et la production atteint 5,200 à 5,300 k., coke à 12 °/₀ cendres; la cuisson exige 48 heures par suite de la teneur élevée des matières volatiles (23 °/₀ en moyenne).

Une certaine quantité du coke utilisé pour la fabrication de la fonte, est acheté dans différents charbonnages du Pas-de-Calais.

Les minerais proviennent exclusivement du puissant gisement de Somorostro à Bilbao (Espagne).

La grande pureté de ces matières permet l'obtention d'une fonte à acier dont la teneur en soufre ne dépasse pas 0,04 0/0 et celle en phosphore 0,05 0/0.

La castine, provenant des marbreries do la vallée Heureuse près de Boulogne-sur-Mer, est également exempte d'impuretés.

Les deux hauts-fourneaux ont pour dimensions principales:

Hauteur.	20^m
Diamètre au ventre	6 00
» au gueulard	4 50
» au creuset.	2 25

Soit près de 350 mètres cubes de capacité.

Ils consomment journellement 495 tonnes de minerais, 95 tonnes de castine, 265 tonnes de coke, pour une production de fonte de 260 tonnes en moyenne.

Un essai, fait pour constater la puissance de production de ces fourneaue, a donné une moyenne de 285 tonnes par jour (24 heures).

Le vent est chauffé dans douze appareils Withwell de sept mètres de diamètre et 12 mètres de hauteur, et sa température dépasse 750 degrés. La pression ordinairement de 24 cent[e] peut atteindre 28 cent[e]

Les deux machines soufflantes sont du type vertical Seraing, à cylindres Compound, distribution par soupapes et condensation.

Diamètre du petit cylindre à vapeur.	0m850
» du grand » » .	1 200
» du cylindre à vent	3 000
Course commune.	2 450

Dans ces conditions chaque tour de volant peut fournir 35 mètres cubes d'air engendré et la vitesse de la machine étant de 12 tours par minute, on a par jour pour les deux machines 1.200.000 mètres cubes d'air engendré.

Deux monte-charges activés directement par deux machines à vapeur, servent à l'alimentation des fourneaux, auxquels ils sont reliés par des ponts métalliques. Ces machines à vapeur sont à deux cylindres conjugués de 0,220 de diamètre et de 0m550 de course actionnant une grande poulie (tambour) de 3m500 de diamètre sur laquelle s'enroule un câble en acier de 0,030 de diamètre. La charge totale à soulever (cage-wagon et matières formant la charge) est de quatre tonnes.

La vapeur est fournie à toute l'usine par 25 chaudières jumelles de 1m300 de diamètre et 12m500 de longueur avec tubes réchauffeurs de 0,90 de diamètre et 10 mètres de longueur, soit une surface de chauffe de 120 mètres carrés pour 90 chevaux.

La moitié de ces chaudières est chauffée à l'aide des gaz perdus des hauts-fourneaux. Les flammes perdues des fours à coke servent également à chauffer quatre chaudières de 1,400 de diamètre et de 14 mètres de longueur soit une surface de chauffe par chaudière de 40 mètres carrés pour 30 chevaux de force.

Fonderie Bessemer.

La fonte produite par les hauts-fourneaux est transformée directement en acier dans les convertisseurs Bessemer.

Deux petites locomotives amènent les poches à fonte sur un élévateur hydraulique placé entre les deux convertisseurs. Pendant les jours de chômage de l'aciérie, la fonte est coulée en gueuses dans de grandes halles situées devant les hauts-fourneaux, et est livrée au commerce. Nous donnons plus loin les compositions de ces fontes.

Entre ces halles se trouvent trois grands cubilots de 2m 500 de diamètre pouvant fondre 9 tonnes à l'heure, et qui sont utilisés pour la fusion des gueuses de fonte.

La fonderie Bessemer placée dans le prolongement de l'axe

de l'usine à fonte, contient deux convertisseurs de huit tonnes de capacité. Chaque appareil de transformation est muni d'un bassin de coulée (trois quarts de circonférence) placé latéralement ce qui permet la division complète du travail.

Cette disposition a été établie pour la première fois à Isbergues.

Chaque fosse de coulée est desservie par une grue centrale pour la coulée et deux grues latérales de démoulage.

Deux tables de distribution, placées aux extrémités de la halle, servent à la manœuvre de tous les engins hydrauliques de l'atelier, et à l'introduction du vent dans les convertisseurs, celui-ci est produit par deux machines soufflantes type Compound horizontales, à condensation. Le petit cylindre a 0,940 de diamètre, le grand cylindre 1,560 de diamètre, et chacun des deux cylindres actionne un soufflet de 1,250 de diamètre. La course commune est de 1,500.

Avec une pression de vapeur de 5 k. aux chaudières et de 4 1/2 au modérateur on obtient une pression de vent de 2 k.

La vitesse de la machine est de 35 tours à la minute.

La pression hydraulique est de 28 atmosphères, elle est obtenue par le travail de trois pompes conjuguées dans lesquelles chaque cylindre à vapeur a 0,450 de diamètre et actionne une pompe à deux pistons de 0,125 de diamètre, la course commune est de 0,500. La pression est réglée par un accumulateur de 4,000 de course et de 0,550 de diamètre de piston et qui met lui-même en mouvement les pompes par l'intermédiaire d'une transmission automatique.

Entre les convertisseurs se trouvent trois petits cubilots de 1,100 de diamètre pour la fusion des Carburants (Spiegel). Celui-ci est fabriqué en partie par les fourneaux de l'usine.

Le vent destiné à brûler le coke dans les cubilots de l'aciérie est fourni par deux ventilateurs à force centrifuge système Farcot, de 1,700 de diamètre, donnant une pression de 0,350 d'eau. Ces ventilateurs sont mis en mouvement par une machine horizontale Compound à condensation ayant un petit cylindre de 0,350 de diamètre, au grand cylindre 0,600 et une course commune de 1,000.

Deux élévateurs hydrauliques, système Armstrong, permettent l'élévation des charges des cubilots à une hauteur de 10 mètres.

La puissance de production de cette installation Bessemer est peut-être la plus grande obtenue en Europe jusqu'à ce jour.

Le grand nombre d'arrêts, pour prises d'essai de métal, nécessité pour satisfaire à la régularité de qualité demandée par les cahiers des Charges des Compagnies de chemins de fer, ne permet pas d'atteindre la limite possible de production des convertisseurs, comme cela a pu se faire en Amérique, où les conditions de réception sont moins rigoureuses.

En marche courante avec la fonte provenant directement des deux hauts-fourneaux et celle de la fusion d'un cubilot on arrive à produire dans 24 heures, avec deux postes de travail, 56 coulées pour 420 tonnes de lingots. Avec un cubilot en plus on est parvenu à obtenir dans le même temps 540 tonnes de lingots avec 72 coulées.

Dans ce dernier cas, chaque coulée exigeait une période de

temps de 20 minutes pour les deux convertisseurs, ou 40 minutes d'intervalle entre deux coulées successives du même convertisseur. Dans ce dernier espace de temps, la durée du soufflage était de 13 minutes, les prises d'essai du métal exigeaient 12 minutes; il restait donc 15 minutes pour la coulée de la fonte et de l'acier, le remplacement des tuyères et des fonds.

Le déchet moyen dans ces opérations était compris entre 9 et 10 0/0 du métal chargé.

La consommation des tuyères s'élève à une par coulée, la durée des fonds atteignait, 15 coulées et celle du revêtement 2000 coulées.

Laminoirs.

Aussitôt le démoulage achevé, les lingots sont transportés rouges dans des fours à lingots où ils séjournent pendant une vingtaine de minutes. Ils sont ensuite transformés au train blooming en billettes carrées de 0.150 à 0.200 de côté.

Le train blooming est à mouvement réversing activé par une machine horizontale à deux cylindres de 0,820 de diamètre et de 1,200 de course, munie d'une machine spéciale pour la condensation.

Le train a 0,800 de diamètre et 2,200 de longueur de table. La puissance productive peut atteindre 500 tonnes de lingots chauffés en 24 heures.

En sortant du train blooming les billettes sont réchauffées pendant un quart d'heure dans un four spécial à grandes dimensions qui suffit pour alimenter ordinairement le train finisseur dans le laminage des rails à profil moyen 30 à 35 kil. par mètre courant.

La puissance du train finisseur atteint alors 350 tonnes par 24 heures; avec des profils plus grands on est parvenu à faire produire au train 470 ton. en 24 heures, en employant un second four à billettes pour le réchauffage d'un certain nombre de paquets froids.

En décembre 1885, le train a fabriqué 8.450 tonnes de rails à double champignon d'Orléans, en 20 jours de travail.

La machine du train finisseur est semblable à celle du train blooming, les cylindres ont toutefois 1m,000 de diamètre.

Le train a trois cages à deux cylindres à mouvement reversing; ce qui permet à l'Usine d'obtenir les profils les plus compliqués (rails, poutrelles, traverses, etc. etc).

Outre les trains mentionnés ci-dessus, l'atelier de laminage comprend; un train trio mu par une machine verticale et transmission par courroie. Le cylindre à vapeur a 1,100 de diamètre, une course de 1,000 et un volant de 30 tonnes. Le train de 0,450 de diamètre se compose de quatre paires de cages, ce qui permet également d'y fabriquer les profils de toute espèce, depuis les rails de 15 k. jusqu'aux éclisses à 11. k. 1/2 le mètre courant.

Un second train trio de 0,300 de diamètre à huit paires de cages complète l'installation des laminoirs.

Toutes ces installations de laminage sont placées dans une immense halle à charpente métallique ayant 92 mètres de longueur sur 72 mètres de largeur et disposée en quatre travées.

On le voit cet outillage est formidable.

Parachèvement et chantiers de réception.

En continuation de cette halle se trouve un atelier pour le parachèvement des rails et des éclisses. Cet atelier a 50 mètres de longueur sur 30 mètres de largeur.

Dans cet atelier sont placées dans un ordre méthodique toutes les différentes machines destinées à dresser les rails, à affranchir les extrémités et à percer les trous d'éclissage.

Enfin l'usine se termine de ce côté par une immense cour où sont étalés les produits soumis à la vérification des agents des Compagnies de chemins de fer: cette cour de réception a 200 mètres de longueur sur 90 mètres de largeur, elle est suffisante pour emmagasiner 20,000 tonnes de rails.

Un quai de chargement avec voies, en contrebas de 2 mètres, permet de glisser directement les rails sur les wagons d'expédition.

Ateliers et divers.

Outre les installations précédentes, l'usine comprend des ateliers de réparation, de tournage de cylindres, des forges a bras, une puissante fonderie, une menuiserie, une fabrique de produits réfractaires pour les besoins de la fabrication.

Un laboratoire de chimie complètement installé permet de suivre pas à pas la marche du travail par le contrôle de l'analyse des matières premières et des produits intermédiaires. Il sert ainsi de complément à l'atelier des essais mécaniques dans lequel de puissantes machines permettent l'examen de la qualité du métal au point de vue des résistances à la flexion, à la compression, à la traction et au choc.

Nature des Produits.

On peut voir par ce qui précède, que l'aciérie d'Isbergues est pourvue de tout ce qui est nécessaire pour produire beaucoup, bien et dans de bonnes conditions de prix de revient, aussi, les succès qu'elle a obtenus en maintes circonstances sur le marché étranger, ont-ils récompensé les efforts de son personnel. D'importantes fournitures faites en Hollande, en Italie, en Espagne, au Brésil, à la Havane, au canal de Panama, etc. ont prouvé que les produits de sa fabrication, étaient appréciés au dehors comme à l'intérieur du pays.

Les fontes produites par ses fourneaux et soigneusement classées sont employées par les plus grandes usines et fonderies françaises.

Un classement simple et méthodique des aciers, basé sur cinq catégories différentes de nature de métal, suffit pour satisfaire aux exigences de la pratique; et l'usine est arrivée à produire toutes les espèces d'acier, depuis le métal extra doux à 40 k. de résistance et 30 0/0 d'allongement, jusqu'à l'acier extra dur à 90 k. de résistance et 10 0/0 d'allongement.

Les installations de laminage lui permettent en outre de fabriquer tous les produits profilés répandus dans le commerce, rails, traverses, éclisses, poutrelles, cornières, ronds, carrés, plats, etc.

La production annuelle de l'usine est actuellement de 72,000 tonnes de produits finis !

Dans les années de grande activité commerciale, cette production peut atteindre 100,000 tonnes : soit 80,000 tonnes de rails et 20,000 tonnes d'aciers marchands.

Compositions approximatives des Fontes fabriquées à Isbergues

COMPOSITION	POUR FONDERIE					POUR FORGES		FONTES SPÉCIALES	
	N° 1 Fonte grise	N° 2 Fonte grise	N° 3 Fonte grise	N° 4 Fonte grise	N° 5 Truitée gris	N° 6 Truitée blanc	N° 7 Blanche	Ferro Silicium	Spiegel
Carbone..........	4 25	4 00	3 75	3 50	3 25	3 00	2 50	3 00	4 50
Silicium..........	3 50	3 25	3 00	2 50	2 00	1 50	0 75	7 50	0 60
Soufre	0 01	0 02	0 03	0 04	0 05	0 06	0 07	0 01	0 01
Phosphore.......	0 05	0 05	0 05	0 05	0 05	0 05	0 05	0 05	0 05
Fer...............	90 00	90 50	91 00	92 00	92 90	93 80	95 00	87 50	83 75
Manganèse.......	1 90	1 85	1 80	1 75	1 65	1 50	1 25	1 75	11 00
TOTAL......	99 71	99 67	99 63	99 84	99 90	90 91	99 62	99 81	99 91

Classement des aciers fabriqués à Isbergues.

PREMIÈRE CLASSE

ACIER TRÈS DOUX

Résistance .... 40 à 50 k.
Allongement .... 30 à 25 0/0

USAGES :

Tôles — fils — rivets — tirefonds — clous — poutrelles — cornières — traverses — aciers de profils divers.

DEUXIÈME CLASSE

ACIER DOUX

Résistance .... 50 à 60 k.
Allongement .... 25 à 20 0/0

USAGES :

Rails — traverses — éclisses — bandages — essieux — pièces mécaniques.

TROISIÈME CLASSE

ACIER DEMI DUR

Résistance .... 60 à 70 k.
Allongement .... 20 à 15 0/0

USAGES :

Rails — éclisses — bandages — ressorts de lit — pièces mécaniques.

QUATRIÈME CLASSE

ACIER DUR

Résistance .... 70 à 80 k.
Allongement .... 15 à 10 0/0

USAGES :

Rails — ressorts — broches de filatures — pelles — bêches socs de charrue.

CINQUIÈME CLASSE.

ACIER TRÈS DUR

Résistance .... 80 à 90 k.
Allongement .... 10 à 5 0/0

USAGES :

Rails — ressort — limes — outils tranchants — scies — fleurets de mine.

NOTA. — Les allongements sont mesurés sur 0 m. 100 de longueur.

Nous terminons là cette étude partielle et nous reviendrons aux autres établissements de la Société, en temps et lieu. Nous avons voulu seulement ici donner la notion de l'existence d'un établissement modèle, peut-être unique, où les conditions du laminage étaient comprises de façon à donner le prix de revient minimum.

Médaille d'Argent

ROMAIN SARTIAUX

Établissements Métallurgiques et Industriels

D'HÉNIN-LIÉTARD

Dans le palais des machines, au centre de la classe 48, face à l'exposition des mines de Courrières se trouve l'exposition de M. **Romain Sartiaux**. Elle est remarquable. Exclusivement mais abondamment composée de berlines et de roues de berlines, elle occupe un grand emplacement horizontal ainsi qu'un grand panneau vertical. Sur ce dernier sont disposés en trophée tous les accessoires de la berline, essieux, roues, crochets, coussinets..., etc. Ces différentes pièces sont arrangées avec goût. La maison **Sartiaux** ne s'occupe que de la fabrication des berlines en acier, aussi est-elle en ce qui concerne cet article d'une compétence supérieure et incontestée. Elle a exposé non pas des *modèles* de berlines, mais les berlines elles-mêmes; c'est bien plus concluant.

Nous voyons d'abord les types adoptés par les différentes mines du Nord et du Pas-de-Calais :

Berline	de Nœux d'une contenance de.....	0 mc,600
—	de Douchy........................	0 557
—	de Courrière	0 592
—	de Béthune........................	0 580
—	d'Anzin	0 480
—	de Lens	0 580
—	de Bruay	0 560
—	de l'Escarpelle...................	0 513
—	de Dourges	0 550

Les types galvanisés sont très remarqués.

Puis viennent les *trains montés*, *roues*, *essieux*, *coussinets*, *pièces d'attelage* dont les types sont adoptés par les sociétés de mines suivantes :

Vicoigne et Nœux, *Lens*, *Courrières*, *Dourges* (fosse Saint-Louis et fosse Sainte-Henriette), *Bruay*, *Meurchin*, *Carvin*, *Béthune*, *Escarpelle*, *Anzin*, *Ferfay*, *Liévin*, *Drocourt*, *Marles* et *Douchy*.

Une brouette en acier fondu, très légère attire également l'attention.

Trois types de *godets de norias* pour le lavage des charbons

(mines de Vicoigne et Nœux) en tôle perforée ou non sont à citer.

Dans le groupe des forges du Nord nous voyons :

1 *berline*, type des mines de Drocourt.
1 *train monté*, type des mines de Douchy.
1 *train monté*, type des mines de Liévin.

Après examen attentif de cette exposition on est bien convaincu, comme nous l'avons dit plus haut, que l'on se trouve en face d'un spécialiste dont la compétence et l'expérience en la matière ont été reconnues par l'industrie minière.

Historique et Consistance.

Les *Etablissements métallurgiques et industriels* fondés en 1886 à Henin-Liétard, par M. **Sartiaux**. au centre du bassin houillier du Pas-de-Calais, à proximité de celui du Nord, ont été créés en vue de la fabrication spéciale de la *berline en acier*, et du montage des *trains en acier fondu*.

Dès 1873, M. **Sartiaux**, convaincu des avantages que donnerait l'emploi de l'acier, au lieu et place du bois dans la construction des berlines, fit faire des essais par des Sociétés de charbonnage belges. Depuis, ces Sociétés ne se sont plus servi que des berlines en acier. C'est seulement en 1884 que les premières berlines en acier fondu ont été mises en service sur les instances de M. **Sartiaux**, dans les mines du Nord et du Pas-de-Calais. Avant cette époque, les Compagnies houillères de ces deux départements n'employaient que des berlines en bois, sauf à Anzin, à l'Escarpelle et à Meurchin, où la berline en fer était déjà en usage.

A cette époque, M. **Sartiaux**, obtint de la Société des Aciéries d'Imphy dont il était alors le représentant, qu'elle entreprit cette fabrication, et dans une seule année elle en fournit 2,650 à différentes Mines du Pas-de-Calais.

En 1886, la direction d'Imphy ayant résolu de cesser cette nouvelle fabrication en raison des frais de transport et des prix de revient trop élevés, M. **Sartiaux**, n'hésita pas à prendre la suite de l'affaire. Il monta à Henin-Liétard une usine pour la fabrication spéciale de la berline en acier fondu, convaincu qu'il était, des avantages importants de son emploi dans les mines.

Ses prévisions ont été justifiées et même dépassées, car cette usine qui date de trois ans, a déjà livré à la consommation :

12,107 berlines en acier fondu.
18,730 trains montés en acier fondu.
36,600 roues alésées d°
49,764 coussinets d°

Produisant un tonnage de 3,215,974 kilogr.

Pour un établissement naissant, c'est un beau début comme on voit.

Le succès de la berline en acier tient à ce que son prix est à peu près le même que celui de la berline en bois. Sa contenance, sous un même volume, est supérieure de 40 à 50 litres.

La durée d'une berline en bois est en moyenne de trois ans ; la berline en acier reste en service huit à dix ans quand elle est galvanisée et six à huit ans quand elle est seulement goudronnée. Les frais d'entretien d'une berline en bois sont annuellement de 10 à 13 francs ; l'entretien d'une berline en acier coûte environ 0 fr. 50 la première année, 1 franc la seconde et 2 francs par an pendant les années suivantes.

Quant aux trains en acier fondu, leur essai n'est plus à faire. Depuis 1871 que la maison **Sartiaux** les a introduits en France et en Belgique, leur emploi s'est universellement répandu.

Elle a joint à cette fabrication spéciale celle des *wagons à caisses* pour le transport du charbon, des *wagonnets*, des *tombereaux* et des *brouettes* tout en acier.

Les *établissements métallurgiques et industriels d'***Hénin-Liétard** occupent une superficie de 2 hectares dont 6,000 mètres carrés sont couverts.

Les ateliers sont actionnés par une force motrice de 50 chevaux et emploient un personnel de 90 à 100 ouvriers ou employés. Ils contiennent 16 forges et 3 fours alimentés par un ventilateur, 8 tours, 4 poinçonneuses, 1 cisaille poinçonneuse, 10 machines à percer et une presse hydraulique pour l'emmanchement des roues.

Nous terminerons cet article en donnant le bilan du dernier exercice du 1er janvier au 31 décembre 1888 :

5,250 berlines en acier fondu, 11,552 trains montés en acier fondu, 23,377 roues alésées non montées en acier fondu, 31,369 coussinets en acier fondu.

Le jury des récompenses a reconnu, et c'était justice, l'importance des *établissements métallurgiques et industriels d'***Hénin-Liétard** en accordant à leur directeur-propriétaire une **Médaille d'Argent.**

Grand Prix

SOCIÉTÉ

DANDOY-MAILLARD, LUCQ & C[ie]

M. VAUTIER, administratenr-gérant

MAUBEUGE (Nord)

Nous avons appris avec regret la mort de deux des trois administrateurs-gérants de la *Société Dandoy, Maillard, Lucq et C[ie]*, MM. **Dandoy-Maillard et Ch. Lucq**.

Le troisième administrateur M. **A. Vautier**, qui avait succédé à son père en 1883, reste seul gérant de cette Société.

On a beaucoup remarqué la belle exposition de cette manufacture d outils dans la galerie des machines, aussi le jury a-t-il décerné à cette maison un Grand Prix et deux Médailles d'Or.

Les usines sont situées dans le nord de la France : Maubeuge, Ferrière-la-Grande et Rousies.

Nous la voyons s'étaler premièrement dans la classe 45, sur une surface murale de plus de 60 mètres carrés et sur la paroi qui se trouve du côté de la galerie des Machines, du côté de l'avenue de Labourdonnais.

Elle brille autant par la beauté et le fini de ses produits que par la grande variété des types présentés.

En effet, dans cet immense cadre, nous voyons rangés en panoplies tous les petits outils manuels que l'on voit dans un atelier de constructions mécaniques: filières, filières à plaques avec taraud et coussinets, alésoirs, clefs parisiennes, clefs anglaises, clefs à fourche, clefs à molettes, cliquets simples, cliquets montés, marteaux, petites foreries à main, étaux à main, etc.; enfin, tout ce qui constitue l'outillage et la quincaillerie

Tout en haut et formant guirlande sur toute la longueur, allant en décroissant de chaque coté jusqu'au centre, nous voyons suspendus par leur crochet toute une série de moufles à deux et trois poulies Dans le milieu, se détache la marque en forme de cachet rond, au pourtour de laquelle émergent en rayons, des clefs anglaises, des cliquets, et des tourne à gauche de toutes les formes et grandeurs. Au-dessous et disposés en arcs de cercle une foule de petits étaux à main et à agrafe, des filières, etc., le tout couronné par un diadème ait de pièces de tour depuis le plus petit jusqu'au plus gros.

En bas se trouvent trois tableaux dont deux carrés placés de chaque côté. Le troisième, de forme rectangulaire, se trouve au milieu. Dans ce dernier l'on voit des gammes de mèches, des forets cylindriques et à hélice, des tarauds ordinaires et aléseurs, des filières coudées et polies, des filières ordinaires, des équerres ordinaires et à chapeaux, etc., pour ajusteurs-mécaniciciens. Au-dessus de cette vitrine et sur son cadre même, est alignée une collection de poupées de tour.

Dans les deux tableaux de droite et de gauche, les yeux sont attirés par le miroitement de deux grands soleils formés avec des broches de métiers à filer, autour desquelles semblent graviter dans un ordre parfait tous les ustensiles employés dans les filature. C'est, paraît-il, avec la fabrication des pièces détachées pour la filature que la maison a commencé. Nous verrons plus loin qu'elle est arrivée à produire dans ses ateliers les plus fortes machines-outils employées par l'industrie métallurgique.

Au-dessus de ces deux cadres sont rangées sur des marches allant jusqu'au faîte, de petites machines à percer et à fraiser, marchant à manivelle et au moteur.

En bas et contre la manivelle sont rangées, dans un alignement militaire, deux séries d'étaux d'atelier, à pied en fer battu et une rangée d'essieux avec leur boîtes, à graisse et à huile ; dans le milieu un gros étaux de forge

De chaque côté, une collection de *cisailles* et de *poinçonneuses*. En avant et dans le milieu, se trouve un petit tour parallèle muni de tous ses ustensiles et accessoires, à droite de ce tour, une machine à refouler; à gauche, une machine à cintrer, puis rangés dans les espaces libres des enclumes petit modèle, des bigorgnes, des verins, etc.

Classe 52. — Moteurs à vapeur

Dans la classe 52, cette Société nous montre en deuxième lieu un groupe de petits moteurs à vapeur *verticaux* et *horizontaux fixes* et *demi-fixes*. Cette exposition située à peu près au milieu de l'allée centrale de la galerie des machines côté de l'Ecole militaire, occupe une surface horizontale de trente mètres carrés environ et est composée principalement de :

1	machine	verticale	de la force de	2	chevaux.
1	—	horizontale	—	2	—
1	—	—	—	6	—
1	—	—	—	8	—
1	—	—	—	10	—

Parmi ces types exposés, nous remarquons la machine horizontale de 6 chevaux, ce modèle est monté sur un socle en fonte formant réservoir pour l'alimentation ; à côté est placé la petite machine verticale de 2 chevaux. La forme générale de cette machine est gracieuse et élancée; elle n'occupe horizontalement qu'une surface minima.

Ces moteurs que la maison construit de la force de 2 à 12 chevaux vapeur ont été étudiés de manière à satisfaire les besoins de la petite industrie.

Classe 53.— Machines-Outils ; Machines à percer

Dans la classe 53, troisième exposition. Cette dernière occupe une surface horizontale de 160 mètres carrés. On a condensé dans cet espace les plus beaux types aussi variés que nombreux des machines-outils construits dans les ateliers. Nous n'entreprendrons pas de les décrire tous, quoique tous méritent d'être cités (il y en a une cinquantaine) nous ne parlerons que des principales machines ou de celles présentant un caractère particulier ou de nouveauté.

Occupons-nous d'abord des machines à percer, il y a en a 12 toutes de force et de types différents.

En voici une pourtant pouvant percer 80 $^m/_m$ et alésant 200 $^m/_m$. Cette machine à percer est supportée par un fort bâti en fonte, elle est munie d'un monte et baisse à cremaillère, le porte-plateau se déplace ; elle est à double vitesse à cône. La pression est automatique et continue et à déclenchement instantané ; la distance du forêt à la colonne est de 600 $^m/_m$, et le diamètre du plateau 675 $^m/_m$, son poids total est de 2,225 kilog.

En voici une autre plus élégante, plus légère, d'une disposition toute spéciale, et dont le modèle est déposé, elle fait le même travail que la précédente ou à peu de chose près puisqu'elle perce 80 $^m/_m$, alèse 200 $^m/_m$ et ne pèse que 1,200 kilog. environ.

Puis viennent les *machines à percer spéciales* ; voilà une *machine à percer portative à engrenages*, puis une *machine à percer, radiale universelle* (système **Thorne**) breveté en France et à l'étranger. Ces machines ont l'avantage de percer dans toutes les positions et inclinaisons possibles. Quelle que soit leur position, elles ne cessent de fonctionner par le moteur. Le contre-poids tendeur permet de percer à une très grande distance de la transmission ; elles peuvent percer depuis 25 jusqu'à 60 millimètres. Ces machines à percer sont très légères, très portatives, tenant très peu de place. le poids de la plus forte n'excède pas 280 kilog.

Voici ensuite deux modèles de *machine a percer* ou *forerie à pédale*, l'une pouvant percer 6 millimètres et l'autre 12. Ce type de machine peut marcher au moteur en ajoutant deux poulies sur l'arbre du volant.

Pour clore la série de ces machines, citons encore une belle *machine à percer radiale.* Son bâti en fonte est solidement monté sur une plaque de fondation, la pression et le relevage du bras se fait par un mouvement automatique. Voici d'ailleurs les principales dimensions de ses organes :

Plus grand rayon........................	2^m 000
Plus petit rayon........................	0 700
Course du porte-forêt..................	0 500
Diamètre du porte-forêt en acier........	0 080
Distance comprise entre la plaque et le porte-forêt dans sa plus haute position	1 750
Course verticale du bras...............	**0 900**

Poids total de la machine : 8.075 kilog.

Machines à cintrer

Nous voici maintenant devant les *machines à cintrer*. Nous apercevons une machine à cintrer les cercles de roues ; puis une *machine à cintrer les fers spéciaux*, tels que : cornières, simple T, double T, fers sur plat et sur champ, fers ronds et fers profilés. Son bâti est en fonte, ses cylindres en fer trempé, la pression se fait en-dessous. Cette machine possède une disposition spéciale pour *cintrer droite à froid* les cornières deux par deux. Cette machine est très robuste ; son poids total est de 620 kilog. Voici d'ailleurs le travail que l'on peut faire avec elle.

On peut cintrer :

Des fers plats de 175 m/m sur 45 m/m.

Des fers à double T, sur champ de 100 m/m de hauteur.

— sur plat de 175 m/m de largeur.

— jusqu'à 70 m/m.

Nous voyons également une *machine à refouler et à cintrer les cercles* de roues, bâtis d'une seule pièce. Cette machine se fait fixe ou transportable, c'est-à-dire que les quatre pieds peuvent se fixer sur un bâti ou être montés sur roulettes.

Machines à percer et enrayer les moyeux des roues

Voici une machine spéciale ; c'est une machine à *percer et enrayer les moyeux des roues*, système **Gonin** (breveté s. g. d. g.)

Cette machine est garnie d'un appareil diviseur pour percer et mortaiser les moyeux ; de plus, au moyen d'une table plate montée sur l'axe porte-moyeux, on peut percer et mortaiser toutes les pièces de charronnage ; elle possède aussi un *buttoir* d'inclinaison pour enrayer, qui favorise le tracé des *tenons* sur les *rais* au moyen d'une règle que l'on appuie sur une petite équerre fixée à l'extrémité de la machine.

Cisailles et Machine à étamper

Voici également une *Cisaille double*, permettant de cisailler des tôles de 15 m/m d'épaisseur à 600 m/m d'un côté, et des cornières jusqu'à 100 m/m d'ailes de l'autre côté. Le poids de cette machine est de 6,500 kilog.

Disons deux mots en passant d'une nouvelle machine à étamper, forger, cisailler, poinçonner, marchant à bras, système **Vernet**, breveté s. g. d. g., étampant de 5 à 50 m/m, cisaillant à froid 10 m/m, épaisseur maxima, poinçonnant 10 × 10 maxima.

Cette machine d'invention récente a pour but de perfectionner et simplifier le travail des petites pièces de forge, et d'en diminuer la main-d'œuvre surtout lorsqu'elles se présentent en assez grandes quantités ; elle économise le frappeur, ce qui est un grand point dans les ateliers où il n'y a pas d'hommes spéciaux et chez les ouvriers travaillant seuls.

La cisaille rend de très grands services pour couper à froid et à chaud.

L'outillage d'étampage est en fonte ordinaire et peut être fait par tous les fondeurs.

Le montage de ces outils sur la machine se fait instantanément et sans aucun tâtonnement.

L'étampe supérieure est montée avec une vis de pression et celle inférieure se pose dans deux tenons et du premier coup.

Le réglage des forces et épaisseurs à étamper se fait par un simple coin à vis.

Avec cette machine on peut étamper rond, carré, ovale, 6 et 8 pans, demi-rond, cône, boules, etc., etc.

Avec des étampes *de forme* on peut aussi étamper des feuilles, rosaces, embases, lances, goujons, etc., enfin de quelque forme que ce soit puisque c'est une question d'étampe.

Cette machine est donc indispensable à tous les corps de métiers travaillant les métaux.

Citons encore :

Poinçonneuses ; Taraudeuses ; Étaux et Machines à raboter, etc.

Une poinçonneuse simple pour tôles et fers; elle est fabriquée tout en acier.

Une poinçonneuse à deux leviers portative à grande ouverture, spéciale pour chantier.

Une poinçonneuse-cisaille fonctionnant à bras ou au moteur. Poinçonnant en bas et cisaillant en haut; cisaille oblique pour ébarber des tôles et couper de longues barres ; le débrayage se trouve placé sur le devant, de plus les *poinçons* et *matrices* peuvent être disposées par fer cornière et fer à double T.

Une poinçonneuse-cisaille à triple effet, poinçonnant et cisaillant la tôle sur le devant et coupant dans le milieu les fers en barres, plats et carrés, ronds et cornières, fonctionnant à bras ou au moteur.

Etau à pied, à boite filetée et à rotule sur le devant, monté sur établi roulant, spécialement employé par les entrepreneurs de serrurerie, mécaniciens, chaudronniers, etc.

Une machine à tarauder, pouvant fonctionner à bras ou au moteur, à deux vitesses, montée sur bâti formant réservoir d'huile, avec appareil porte-coussinets à rappel droite et gauche, ou appareil porte-lunettes; cette machine peut tarauder 20 m/m.

Un étau-limeur, pouvant fonctionner à bras ou au moteur; table monte et baisse, étau parallèle, cône de renvoi.

Un étau-limeur ne marchant qu'au moteur. Il est monté sur un banc de 3 mètres; il peut raboter automatiquement les surfaces horizontales, verticales ou inclinées, il est garni de deux tables mobiles, d'un étau parallèle avec mors en acier.

Un autre *étau-limeur double* monté sur un banc de 34,500 marchant au moteur.

La course des outils est de 550 m/m.
La course sur le banc, 2m,000.
Distance maxima entre les deux outils, 2m,500.
Hauteur sous les outils, 0,525.
Les mouvements des deux outils sont indépendants l'un de l'autre.

Trois machines à raboter : les deux plus faibles marchent au moteur ou à bras ; la plus forte fonctionne au moteur seulement. Cette dernière est à crémaillère avec mouvement automatique du porte-outil dans tous les sens.

La course est de....................	2.100
La largeur..........................	750
La hauteur sous l'outil.............	750

Deux *machines à mortaiser* dont les trois mouvements sont automatiques.

Trois *machines à fraiser*, dont la plus forte réalise tout ce que l'on a pu faire jusqu'à ce jour comme force de machine et ingéniosité de mouvement ; c'est la *machine à fraiser universelle* et elle mérite bien son nom. Elle est verticale à plateau mobile, et tous ses mouvements sont automatiques, réversibles, longitudinaux et transversaux ainsi que son déclanchement.

Sa course longitudinale est de 2m,500, la largeur entre les montants est de 1m,500, la hauteur sous la fraise de 1m,200, et elle est d'un poids approximatif de 13,000 kilog.

Nous voici maintenant en face des tours :

D'abord deux petits *tours parallèles* d'amateur à fileter et cylindrer mécaniquement. Ils sont montés sur *bancs coudés*, en fonte, rabotés et dressés, ils fonctionnent au pied et à bras, et ils sont munis de changement de marche pour fileter à droite et à gauche.

Voici un tour parallèle qui ne laisse rien à désirer, soit comme dispositif de mouvement, soit comme force. Les ressources de cet outil sont nombreuses, qu'on en juge :

Il peut *fileter par vis et cylindrer par crémaillère, il est avec changement de marche sur la poussée, il possède un mouvement transversal pour surfacer, la poussée mobile est à pression automatique pour percer et aléser, il est monté sur un banc rompu ordinaire de 6m00 de longueur, et a 0m,400 de hauteur de pointes.*

Toutes les machines que nous venons de décrire, un peu trop rapidement peut-être, ont été fabriquées dans les usines de la Société situées à *Maubeuge*, *Ferrière-la-Grande* et *Rousies* comme nous l'avons déjà dit et sous l'active et intelligente surveillance de Messieurs **Lucq** et **Vautier**, administrateurs-gérants.

HISTORIQUE

L'origine des etablissements de cette Société remonte à 1816. On le voit, c'est de la noblesse industrielle.

Les pièces détachées de métiers de filatures (fabrication qu'elle continue toujours) furent ses débuts.

En 1819, la Société créa à Maubeuge, la fabrication de l'outillage connu, depuis cette époque, du monde entier, sous le nom d'articles de Maubeuge (clefs dites anglaises, filières, outils à métaux, etc., etc.).

Ces établissements, longtemps seuls, virent, par la suite, s'élever autour d'eux diverses usines concurrentes qui, ensemble, ont contribué, dans une très grande proportion, au bien-être et à la prospérité de la contrée Les ouvriers employés aujourd'hui dans le pays, pour la fabrication de l'industrie qu'elle a créée, peuvent s'évaluer de 2.500 à 3.000.

En 1855, elle a ajouté à sa fabrication les machines à travailler les métaux, et elle a successivement créé de petits modèles à bon marché, de machines à percer, à cintrer, à poinçonner, à cisailler, à refouler, tours, etc., etc., d'un prix accessible aux petits ouvriers des villes et campagnes, serruriers, mécaniciens, charrons, maréchaux, etc., etc.

MM. **Dandoy-Maillard, Lucq et Cie**, ont donc été, sans conteste, les promoteurs et vulgarisateurs de la *machine-outil*, dans les petits ateliers où l'ouvrier ne travaillait qu'à la main et ils ont réussi au-delà de leurs espérances puisqu'il y a 30 ans, ils faisaient à peine cinq cents machines par année, tandis qu'aujourd'hui ils en produisent dix mille au minimum.

Ils ont donc aidé alors, et ils aident encore dans de très grandes proportions, les ouvriers du monde entier, qui ne peuvent s'approvisionner d'outils à bon marché, chez les grands constructeurs, car leurs machines-outils allient le bon marché à la bonne fabrication.

Ils ont dû, pour arriver à ces résultats, créer un immense outillage perfectionné pour la fabrication mécanique.

Cet outillage leur a permis de lutter contre toute la concurrence étrangère, même contre celle des Allemands qui, après avoir copié servilement leurs modèles, n'ont pu lutter avec eux comme précision, car ils fournissent toujours ces derniers et pour un chiffre important.

En dehors de l'outillage de fabrication considérable et perfectionné et la variété des modèles que ces Messieurs possèdent, ils ont dû s'organiser fortement pour l'écoulement de leurs produits. C'est pourquoi *ils ont des voyageurs, des représentants et des dépôts sur tous les points du globe.*

La production annuelle se répand dans les pays suivants : France et Colonies, Angleterre, Belgique, Hollande, Suède, Allemagne, Autriche, Russie, Turquie, Espagne, Portugal, Italie, Sud Amérique, Indes, Australie, Chine et Japon.

Le chiffre d'affaires, il y a 20 ans, n'était que de 1.200.000 fr., il est aujourd'hui de 3.000.000 fr. ; c'est une notable majoration et ils comptent l'augmenter encore par suite de l'extension prise, dans leurs usines, par les nouveaux ateliers de construction de grosses machines-outils qu'ils fournissent actuellement aux grandes industries, à la Marine, aux Directions d'artillerie et aux Compagnies de chemins de fer.

Depuis deux ans, ils ont également adjoint à leurs usines, un atelier spécial pour la fabrication des petits moteurs à vapeur de 2 à 12 chevaux. Ils en ont étudié les modèles dans le même ordre d'idées que les machines-outils. Ils veulent vulgariser le petit moteur que les industriels, constructeurs

et chaudronniers français étaient obligés d'acheter, jusqu'à ce jour, à l'étranger. La faveur marquée avec laquelle ces petits moteurs ont été reçus dans le monde industriel a justement couronné de succès leur heureuse tentative.

La Société occupe un personnel de 1,000 ouvriers. Les usines de Meubeuge, Rousies et Ferrière-la-Grande ont ensemble une superficie de 35,000 mètres carrés; elles sont mues par deux turbines et 5 machines à vapeur, ensemble 300 chevaux.

MM. **Dandoy-Maillard, Lucq** et **Vautier** ont donc augmenté progressivement leur outillage, et, par suite, leur production. Leurs ouvriers sont, pour la plupart, à la tâche, et leur salaire est presque doublé depuis 20 ans, bien qu'ils aient dû réduire les prix de vente dans une notable proportion, afin de lutter contre la concurrence étrangère, et c'est avec leur outillage perfectionné qu'ils ont pu arriver à ce résultat et rester les maîtres du marché.

Ils se sont toujours imposé les plus grands sacrifices pour procurer du travail à leurs ouvriers. C'est ainsi qu'en 1848, ils ont fabriqué des armes de guerre pour la France, la Turquie et le Mexique et que, pendant la guerre de 1870-71, ils ont continué leur fabrication sans en avoir l'écoulement.

En outre, ils ont fondé, dès 1854, une caisse de secours qui assure aux ouvriers les soins du médecin, les médicaments et une allocation journalière pendant la maladie.

Leurs produits variés ont figuré à neuf expositions et ils y ont remporté les récompenses suivantes :

1849, Paris, médaille d'argent ; 1851, Londres, médaille de prix ; 1855, Paris, médaille de 1re classe; 1859, Rouen, médaille d'or ; 1867, Paris, 2 médailles d'argent ; 1869, Amsterdam, médaille d'or ; 1873, Vienne, médailles de Mérite et de Progrès; 1878, Paris, médaille d'or et 2 médailles d'argent : 1885, Anvers, médaille d'or.

Le Jury de 1889 reconnaissant les progrès continuels et suivis accomplis par cette société depuis 73 ans, et voulant récompenser dignement les services qu'elle a rendus à la petite industrie, en construisant pour ses besoins, et en rapport avec ses moyens, des machines-outils et surtout des *petits moteurs*, lui a décerné la plus haute récompense, un **Grand Prix** et deux **Médailles d'Or !** Ceci se passe de commentaires.

Médaille d'Argent

LE BLANC, GEORGI & Cie

Société des Usines Métallurgiques

de MARQUISE (Pas-de-Calais)

Cette exposition couvre horizontalement un espace de plus de quarante mètres carrés, classe 41. Dans ce milieu restreint, vu les grandes dimensions des pièces exposées, la Société des usines métallurgiques de Marquise a réuni des spécimens de fonderie aussi remarquables par leur grandeur et leur poids que par le fini de leur exécution.

Sur la table (à droite) recouverte d'un tapis vert, se trouvent deux vitrines fermées : dans la première, quatre échantillons de minerais servant à ces usines ainsi que trois échantillons de coke en provenant; dans la seconde, six échantillons de fontes de Marquise, depuis la fonte truitée à gros grains, jusqu'à la fonte blanche à grains fins, plus une collection de dix flacons de verre contenant un échantillon de sables employés au moulage des pièces aux fonderies de Marquise.

La façade donnant sur l'allée centrale est composée de spécimens de tuyaux coulés debout, moulés mécaniquement ; ces tuyaux sont des systèmes Ville de Paris et Somzée. Il y en a de toutes les dimensions, depuis 30 m/m jusqu'à 1 m. 40 de diamètre; la longueur varie suivant la destination, de 1 m. 30 à 5 m. 20.

Autour, nous voyons des tuyaux de descente et dauphins, des poulies et engrenages.

De chaque côté, des articulations de gazomètres avec colonnes et genouillères; à gauche, des colonnes ornées et des chapitaux d'une belle facture.

Remarqué, une embase de colonne employée à la construction des galeries des Beaux-Arts et des Arts libéraux, car cette Société a apporté sa cote part à l'édification de notre Exposition.

Puis, émergeant au milieu de spécimens de bornes-fontaines, trappes de regards, coussinets de chemins de fer, on voit s'élever de très beaux types de candelabres.

Un bollard pour amarrage dans les ports; un tin pour formes de radoub.

Au milieu de la façade qui donne sur l'allée centrale, posé

sur un socle carré, artistement garni avec du drap rouge, nous voyons un superbe obus de 42 centimètres.

La plus belle pièce de cette exposition, et servant de fond à l'installation, est un grand volant à bras double en deux morceaux. Ce volant pour transmission par cable a 6 mètres de diamètre et pèse le poids respectable de 30 tonnes.

Dans la classe 48, cette importante maison expose divers appareils employés pour l'exploitation des mines et par la métallurgie.

Nous y remarquons un très beau cuvelage pour puits de mines, de 4 mètres de diamètre, type de la Compagnie des mines de l'Escarpelle.

Un tube de 3 mètres de diamètre, un autre de 2 m. 70, destinés aux écluses du canal de Panama.

Un grand tuyau, coulé debout, et du système de la Ville de Paris, de 1 m. 20 de diamètre et de 5 m. 20 de longueur, pour montrer la régularité de l'épaisseur.

Cette épreuve est concluante.

A côté de ce colosse sont rangés des tuyaux dont les diamètres vont en décroissant, 1 m. 10, 1 m., 0 m 50, 0 m. 30, 0 m. 20, 0 m. 10. Ces derniers sont spécialement fabriqués pour conduites d'eau.

Signalons encore une trappe de regard, une borne-fontaine, une vanne.

Dans la classe 61, ces Messieurs nous présentent dans le groupe « matériel de chemins de fer », une exposition non moins intéressante que les autres. Nous y voyons d'abord une belle grue de levage de la force de 6,000 kilogrammes, type de la Compagnie des chemins de fer de l'Est. A ses pieds s'étalent deux plaques tournantes, une de 4 m. 80 de diamètre et du type de la Compagnie des chemins de fer du Nord ; l'autre, de 4 m. 50, type de la Compagnie du Midi. Un peu plus loin, deux grues hydrauliques avancent leurs bras ; celle de gauche est du type de la Compagnie du Nord, et celle de droite des chemins de fer de l'État.

Citons encore deux signaux de gare, un du type des chemins de fer de l'Etat, et l'autre de la Compagnie du Midi ; un regard, une vanne et deux bornes-fontaines; ça et là divers coussinets de rails.

Historique et consistance.

Les *Usines de Marquise*, fondées depuis de longues années, ont été rachetées en 1882 par la Société des *Usines métallurgiques de Marquise*, qui les exploite actuellement sous la raison sociale, **Le Blanc, Georgi et Cie**. Situées à quelques kilomètres seulement du Port de Boulogne-sur-Mer, à proximité de Calais, et sur la ligne de Boulogne à Anvers, elles peuvent lutter avec les usines étrangères, et traiter au dehors des affaires considérables.

La direction ayant compris combien il était important pour l'industrie métallurgique française de trouver des débouchés

à l'extérieur, a fait de grands efforts pour atteindre ce but, et dans plusieurs cas, ces efforts ont eu un succès complet.

Les usines occupent une superficie de 65 hectares et demi, et comprennent des fours à coke, des hauts-fourneaux, des mines et minières et une très importante fonderie, ainsi que des ateliers de construction.

Le nombre des ouvriers occupés dans les différents ateliers s'est élevé l'année dernière à plus de treize cents. Une voie spéciale de 3850 mètres relie les usines à la gare de Marquise-Rinxent, et de nombreuses voies de chemins de fer avec plaques tournantes desservent les divers services intérieurs.

La puissance de l'outillage des usines est considérable, si considérable que la production dépasse souvent deux cents tonnes par jour en pièces moulées de seconde fusion.

Tous les modèles sont fabriqués dans les ateliers spéciaux de l'usine.

Les ouvriers n'ont pas été oubliés. Un superbe hôpital, où les malades et les blessés reçoivent tous les soins que comporte leur état, est entretenu aux frais de la Société, ainsi que deux grandes et belles écoles pour les enfants des deux sexes. Une usine à gaz faisant partie des établissements sert à leur éclairage. On a construit des maisons confortables, bien aménagées, avec jardins spacieux appartenant à la Société, et dans lesquelles logent les employés et les principaux ouvriers.

Les usines de Marquise ont fourni la canalisation d'eau ou de gaz en tuyaux de tous diamètres, d'un grand nombre de villes de France.

La canalisation du gaz de Bordeaux a été entièrement refaite avec des tuyaux provenant des usines de Marquise.

Des quantités considérables de tuyaux ont été livrées également aux villes de Lille, le Havre, la Rochelle, Nantes, Toulouse, Périgueux, Amiens, Marseille, Nice, etc.

La Société de Marquise compte au nombre de ses clients les ministères de l'instruction publique et des Beaux-Arts, des Postes et Télégraphes, de la Marine et des Colonies, la ville de Paris, la Compagnie des eaux et un grand nombre d'autres grandes administrations, parmi lesquelles toutes les compagnies de chemin de fer.

L'étranger est tributaire de ces usines. Les plus grandes villes d'Allemagne telles que Vienne et Berlin sont venues s'approvisionner à Marquise. Récemment ces usines ont livré de fortes quantités de tuyaux aux villes de Bruxelles, Rotterdam, Naples, Palerme, Tunis. En ce moment même s'achève la canalisation du gaz à Lisbonne où entreront plus de 400 kilomètres de tuyaux du système Somzée.

Marquise a livré aussi du matériel de chemin de fer à toutes les compagnies françaises. Des plaques tournantes, des coussinets, des grues de levage, des grues hydrauliques, des signaux divers, etc., ont été fournis aux compagnies du Nord, de l'Est, de l'Ouest, du Midi, de Ceinture et à l'Administration des chemins de fer de l'Etat. Les Compagnies étrangères ont eu souvent aussi recours aux grandes usines de Marquise.

La Compagnie parisienne du gaz remet chaque année de nombreuses commandes à ces usines.

N'oublions pas non plus de signaler à nos lecteurs, que

l'Administration de l'Exposition a chargé la Société de l'exécution d'une partie des grandes colonnes ornées, du palais des Beaux-Arts et Arts-Libéraux.

Mentionnons aussi que dans ce moment les usines de Marquise exécutent d'importants travaux dans les ports du Hâvre, Calais, Dunkerque et La Rochelle.

Le succès des Usines de Marquise est dû en grande partie, à la sagesse et à la compétence du Conseil de surveillance, et surtout à l'intelligence et à l'activité des deux gérants, dont les noms servent d'étendard et de raison sociale à la Société.

Le Conseil de surveillance est ainsi composé :

MM. **Sajou**, ancien banquier, président : **Clausse**, propriétaire, administrateur de la *Nationale* ; **Benoist**, manufacturier ; **Alfred Boas**, ✻ manufacturier ; **Mauban**. propriétaire ; **Jules Lefebvre**, ancien banquier ; **Le Camus** ✻ propriétaire ; **Rosset**, ancien négociant ; **Jules Le Blanc**, gérant ; **Charles Georgi**, gérant.

Le jury de l'Exposition universelle de 1889, reconnaissant les efforts faits par cette Société pour améliorer notre industrie et la faire connaître à l'étranger, lui a décerné une **Médaille d'Argent.**

Hors Concours

M. DE QUILLACQ

Membre du Jury des Récompenses

ÉTABLISSEMENTS DE QUILLACQ

Société Anonyme de Construction mécanique

d'ANZIN *(Nord)*

Nous ne saurions mieux terminer l'examen complet que nous avons fait des usines du Nord, si ce n'est par l'étude des Expositions des Etablissements de Quillacq.

Cette Société s'est spécialisée en 1889 par l'exhibition de quatre machines Wheelock, d'un type particulièrement étudié et complet qui semble actuellement avec ses perfectionnements, le dernier mot de la machine à vapeur.

On se rappelle la mention sommaire que nous en avons faite lors de notre étude des mines d'Aniche (page 133 de notre premier volume).

Le moment est donc venu de revenir avec détails sur ce point, un des plus importants de l'Exposition de 1889.

Quatre machines ont fonctionné durant plusieurs mois. Indiquons d'abord leur emplacement et leur but.

Les 4 machines Wheelock-Quillacq à l'Exposition.

Une première machine Wheelock-Quillacq était établie sur e quai de Seine, en face l'exposition d'agriculture. Elle était d'une puissance de cent chevaux et fournissait les Eaux de l'Exposition.

Son fonctionnement a été régulier et rien n'a péché dans ce service important depuis le premier jusqu'au dernier jour.

La force de la machine était de cent chevaux, et nous donnerons plus loin des détails sur sa construction.

Deux autres machines étaient installées dans le pied sud-est de la Tour Eiffel.

Elles étaient destinées à pomper les eaux nécessaires aux ascenseurs de la Tour Eiffel. Leur force à chacune était de 150 chevaux.

Enfin, la machine la plus importante et sans contredit une des plus remarquables de l'Exposition, était installée dans la galerie des Machines au sud, du côté de l'avenue Suffren (type Compound).

Elle servait à faire mouvoir toute la section filature et tissage.

Sa force était de 300 chevaux.

En résumé, les Etablissements de Quillacq, possédaient donc à eux seuls 700 chevaux de force à l'Exposition universelle.

Le succès de ces machines Wheelock sera suffisamment affirmé lorsque nous dirons qu'en une seule année, de 1887 à 1888 les commandes de ces machines à tiroirs-plans-équilibrés forment ensemble une force de 10,000 chevaux.

En 1888-1889 ce chiffre a été dépassé.

Description des machines Wheelock.

Décrivons maintenant ces importants appareils :

Le distributeur à tiroirs plans. — Le trait principal de ces machines si originales, est la distribution à tiroirs-plans (grille équilibrée) disposition plus nouvelle encore que celle à obturation conique de l'ancienne machine Wheelock.

Cette distribution a été étudiée, de prime abord, pour les machines très puissantes et les machines à grande vitesse; mais depuis, l'expérience a démontré qu'elle donnait des résultats non moins satisfaisants pour les plus petites forces.

Les mouvements extérieurs sont absolument les mêmes que ceux de l'ancienne machine Wheelock à distribution par obturateurs coniques : les figures 1 et 6 en indiquent les principaux organes extérieurs.

Mouvements extérieurs (Fig. 1)

L'excentrique placé sur l'arbre du volant, comme dans les machines à tiroirs ordinaires dits à coquilles, donne un mouvement d'oscillation à la barre A qui communique ce mouvement au levier B par une fourche C. On peut ainsi, en soulevant la barre d'excentrique par la poignée D. la déclancher; et, au moyen de la poignée E du levier B mouvoir, s'il y a lieu, les obturateurs à la main, pour faciliter la mise en marche.

Les frottements de ces obturateurs sont d'ailleurs si réduits par la disposition que leur a donnée l'inventeur, qu'il suffit d'un effort très modéré pour mettre le tout en mouvement dans les machines les plus puissantes et sous les plus fortes pressions.

En F, sur le levier B est fixé un tourillon portant le déclic G. L'embase encastrée de ce tourillon est excentrée par rapport à sa tige, ce qui permet de régler la position du déclic.

Dans la fourchette se trouve un guide cylindrique H, avec une partie plate entrant à frottement doux dans l'épaisseur du déclic, et pivotant sur le tourillon F. Sur ce guide glisse un

dé ou petit cube en acier portant un tourillon I, mobile dans l'œil du levier coudé J. Le poids du déclic G fait presser sa branche supérieure rectiligne sur le dé d'acier, ce qui en assure la direction. Sur cette branche rectiligne de la fourchette se trouve fixée, en K, une touche saillante en acier; qui vient se placer devant l'arrête du dé, et celui-ci entraine le levier coudé J; l'espace entre K et G étant juste suffisant pour recevoir le dé.

En L se trouve un levier mobile sur l'axe J, et il porte sur sa douille 2 petits ergots M et N. La position de ce levier L est déterminée par le régulateur qui lui transmet ses variations par la tringle O. Ces variations ont pour effet de modifier la position de l'ergot M.

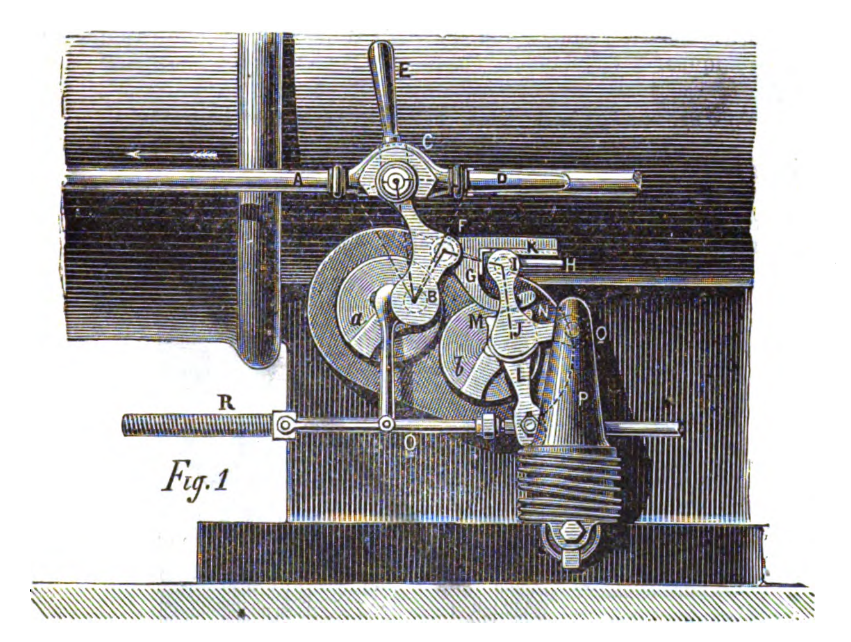


Fig. 1

Quand la barre d'excentrique A recule, et avec elle le déclic G, la partie courbe inférieure de la fourchette vient butter contre l'ergot M ; le déclic se relève et le dé se désengage de la touche K; le levier coudé J, devenu libre est tiré par le contre-poids à ressort P qui lui est relié par le tourillon Q, et le tiroir d'admission se ferme instantanément.

Au retour de labarre d'excentrique, la fourchette se trouve bientôt dégagée de l'ergot M; elle retombe sur le dé d'acier que la touche K ressaisit à la fin de la course, prête à ouvrir de nouveau le tiroir.

Sur la tringle O se trouve un ressort spiral R dont on peut varier la tension au moyen d'une simple vis à main ce qui

permet de changer le régime de vitesse avec la plus grande facilité et pendant la marche même.

Enfin, si le régulateur vient à se déranger, l'ergot N se rapproche du déclic, le soulève d'une manière permanente, sans que la touche K puisse reprendre le dé d'acier I, de sorte que l'admission restant fermée, la machine s'arrête d'elle-même, ce qui prévient tout accident.

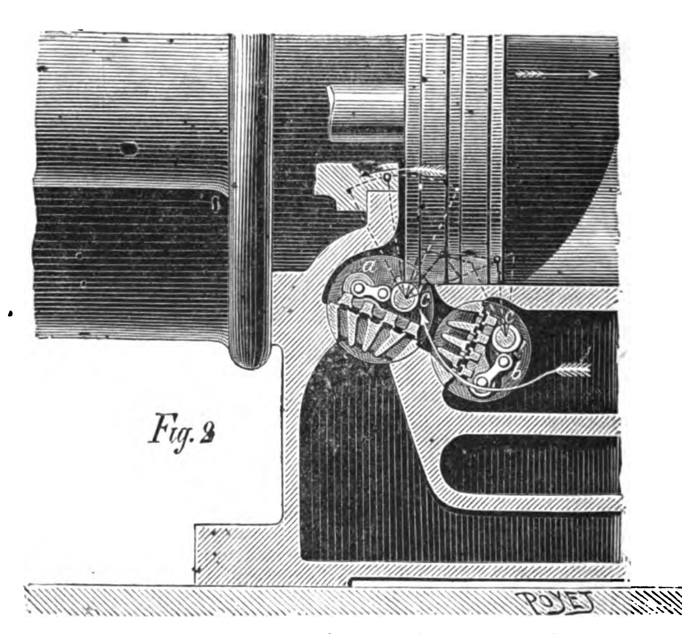
Les leviers B et J sont tous les deux fixés à l'extrémité d'un axe en acier trempé S (fig. 3 et fig. 4) tournant dans des douilles T aussi en acier trempé et ajustables longitudinalement.

Ces axes ont un collet U (fig. 3) qui, pressé constamment par la vapeur contre l'extrémité intérieure de la douille, forme un joint de vapeur parfaitement étanche, sans aucun calfat.

Tous ces détails sont d'ailleurs absolument semblables à ceux de l'ancienne distribution Wheelock à obturateurs coniques.

Description des Tiroirs-Plans (grille équilibrée).

Comme dans l'ancienne machine Wheelock, il se trouve à chaque extrémité inférieure du cylindre 2 ouvertures légèrement coniques a-b (fig. 1 et 2) dont l'une (b) renferme l'obtu-

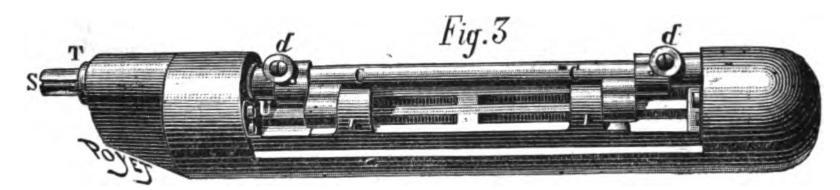


rateur d'introduction, et l'autre (a) l'obturateur d'échappement; mais au lieu de cônes mobiles distributeurs, ces ouvertures

reçoivent un support ou bouchon fixe (fig. 3 et 4) qui s'y trouve fortement coïncé, comme le serait une clavette, par un simple coup sec sur sa plus large extrémité.

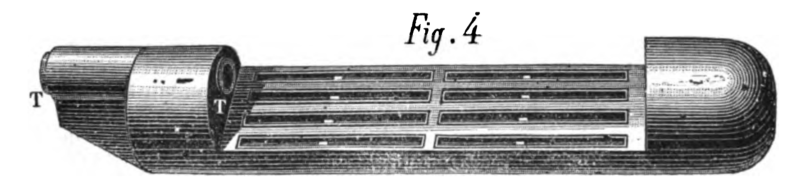
La partie de ce bouchon fixe, située à l'extérieur du cylindre est découpée, et forme une table ou glace percée d'ouvertures longitudinales (fig. 2, 3 et 4), formant ensemble une lumière d'une grandeur exceptionnelle, à travers laquelle la vapeur passe très librement.

Sur cette glace travaille la grille de distribution. Cette grille est conduite par l'axe ou arbre C (fig. 2) et S C (fig. 3), et par l'intermédiaire des leviers articulés en genouillère D.



OBUURATEUR COMPLET RETIRÉ DE SON SIÈGE

L'examen des fig. 1 et 2 montre que quand l'excentrique sur l'arbre du volant passe à ses points morts, le déclic et les leviers articulés s'y trouvent en même temps, de sorte que la grille devient pour ainsi dire immobile, tandis que l'effet contraire se produit quand l'excentrique est à peu près à mi-course, c'est-à-dire au moment de l'ouverture et de la fermeture des lumières. Il résulte de cette triple réduction ou accélération du mouvement que la grille n'a à faire qu'un parcours égal à l'une de ses ouvertures, plus 3 ou 4 millimètres, et que ce parcours est pour ainsi dire instantané.



OBTURATEUR AVEC TIROIR DÉMONTÉ

La figure 5 montre la forme des barrettes de la glace et de la grille mobile. Il est à remarquer que quand les ouvertures sont fermées, le contact ne s'établit que sur une bande dorée de quelques millimètres de large, de sorte qu'aussitôt que la grille avance, tout contact cesse. Aussitôt la vapeur passe au-dessous des barrettes de la grille mobile, qui se trouve ainsi dégagée de toute pression, ainsi que toutes les articulations.

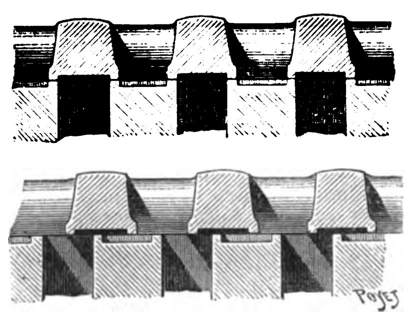
Nous avons donc des tiroirs parfaitement équilibrés.

Il résulte de ce qui précède que le premier déplacement

(c'est-à-dire alors que les barrettes sont en contact) se produit pendant que le triple système de leviers est vers son point mort, dans toute sa puissance presqu'illimitée, mais qu'au moment où l'ouverture doit être activée, toute pression a cessé, et que cette ouverture s'opère presque instantanément avec un effort à peine sensible. Il ne reste plus en effet que les points de contact laissés pour assurer la stabilité du tiroir.

Par suite aussi, au moment où le contre-poids doit suspendre l'introduction, le tiroir n'oppose pour ainsi dire aucune résistance, et son action est assurée, bien que le contre-poids et ressort n'aient qu'une force de quelques kilos.

En fait, tous ces mouvements peuvent être mùs à la main très facilement, comme dit plus haut, même dans les machines les plus puissantes, et sous les plus fortes pressions ; aussi le même régulateur peut-il être employé pour des machines de forces très différentes, bien qu'il ne soit pas plus puissant que le régulateur d'une machine à tiroirs ordinaires de quelques chevaux.



(Fig. 5)

Un des avantages les plus remarquables de la disposition décrite ci-dessus consiste en ce que chaque tiroir et son mouvement, sont portés sur une pièce indépendante, simplement placée dans le cylindre, sans l'emploi d'aucun boulon. sans chapeau, et sans aucune sorte de calfat, de sorte qu'un simple coup sec d'une masse en bois, à la petite extrémité de cette pièce ou support conique, permet de retirer tout le système qui peut être visité, réglé ou réparé, s'il y a lieu, sur l'établi même et remis en place dans quelques minutes, ou même remplacé par un système de rechange pour éviter tout arrêt.

Ce fait unique peut, à lui seul, établir la supériorité de la machine Wheelock. Il doit être remarqué aussi que le cylindre n'a à supporter aucune usure du fait de la distribution.

L'examen de la figure 2 montre que le tiroir d'échappement est relevé jusques dans les couvercles même du cylindre, l'espace nuisible se trouvant ainsi réduit à 1 ou 1 1/2 0/0 au plus.

Enfin, comme dans l'ancienne machine Wheelock, on peut, en cas de besoin, marcher à simple effet avec les seuls distributeurs soit d'avant, soit d'arrière.

Remarquons enfin que cette distribution peut être appliquée à tout système de machine à vapeur, notamment aux machines Corliss de tous les genres.

Telle est la description de cet organe curieux qui a fait dire au jury dans les fameuses expériences qui eurent lieu à Cincinnati.

La machine Wheelock est un type unique en son genre, avec ses obturateurs placés dans le cylindre et dans le même plan.

Cette machine est une merveille de solidité et de simplicité, et nous pouvons dire d'originalité, car la plupart des mouvements sont spéciaux au constructeur. Quelques ingénieurs avaient hésité à reconnaître M. **Wheelock** comme tenant le premier rang parmi les constructeurs de machines à vapeur, mais le rapport publié sur sa machine et déduit d'expériences sérieuses, lui assure la plus grande considération et le plus grand respect.

Remarques générales sur la machine Wheelock

Cette machine si parfaitement étudiée est pourtant antérieure à 1875. Elle ne fut remarquée par le public que lors de l'Exposition de l'Institut Américain en 1875. La grande médaille d'or de Progrès lui fût décernée, après de nombreux essais en concurrence avec les machines de première classe, les plus connues du pays. A l'Exposition du Centenaire de Philadelphie, en 1876, un très beau spécimen de ce système fit une grande sensation ; sa construction fut examinée scrupuleusement, et la simplicité de son mécanisme, ainsi que l'élégance de sa disposition générale, furent beaucoup admirées, et commentées favorablement par les différents Ingénieurs de toutes les parties du monde.

Cependant, ce ne fut qu'en 1878, à la grande Exposition Internationale de Paris, que le public européen comprit qu'une nouvelle machine lui était présentée, supérieure sous beaucoup de rapports à tout ce qui avait été construit jusqu'ici. Devant un jury de vingt-trois des Ingénieurs les plus éminents de tous les pays, la machine Wheelock fut placée en concurrence avec un grand nombre de machines les mieux classées parmi lesquelles se trouvaient des machines à déclic de différents types. Après les essais les plus minutieux et les discussions les plus approfondies, sans aucune influence que son propre mérite, il fut décerné à la machine Wheelock, le grand Prix si convoité, et le seul décerné à la machine à vapeur.

Mais il restait à l'Exposition Internationale des Meuniers, à Cincinnati, en 1880, à trancher la question de supériorité des machines à détente automatique. Etendant les essais à toutes les questions intéressant la machine à vapeur, les rapports des experts, documents les plus intéressants, placèrent pratiquement la « Wheelock » à la tête de toutes les autres machines, et elle reçut la récompense promise de 2,500 francs, représentée par une magnifique médaille d'or.

Les qualités les plus remarquables d'ailleurs de la « Wheelock » sont :

Sa simplicité de construction, sa résistance à l'usure et son action économique ;

Sa régularité absolue de vitesse sous toutes les charges les plus variables ;

Ses obturateurs équilibrés, avec joints métalliques, sans calfats d'aucune espèce, et qui présentent, en raison même de leur construction, une facilité de mouvement remarquable (voire même la possibilité de mouvoir à la main toute la distribution, sous pression, pour opérer les changements de marche et faciliter la mise en train);

L'indépendance de ces obturateurs, qui permet en cas de réparation, de marcher sans obturateur de détente, et même à simple effet ;

La réduction des espaces nuisibles à leur minimum (1/100e environ) par le fait d'une seule lumière à chaque extrémité du cylindre ;

La forme si simple du déclic, permettant une détente instantanée ;

La grandeur exceptionnelle des lumières ;

Le mouvement si assuré et si rapide des obturateurs de distribution et leur faible course ;

La disposition de ces obturateurs permettant un règlement déterminé de l'admission, de la compression et de l'échappement ;

La possibilité de les retirer, les visiter, les régler sur l'établi, et les remettre en place en quelques minutes ;

Le régulateur si parfaitement sensible et si efficace, avec mouvement d'arrêt automatique en cas d'accident ;

La manière si simple et si effective de régler la vitesse de régime, par un simple écrou à main, et pendant la marche ;

La simplicité des détails, et les belles proportions de l'ensemble, ainsi que sa construction si judicieuse ;

Tous ces avantages concourent à faire de la machine Wheelock un engin supérieur par son économie, remarquable par la régularité absolue de sa marche sous toutes variations de charge, avec le minimum de frottement, et l'accès facile à toutes les parties du mouvement.

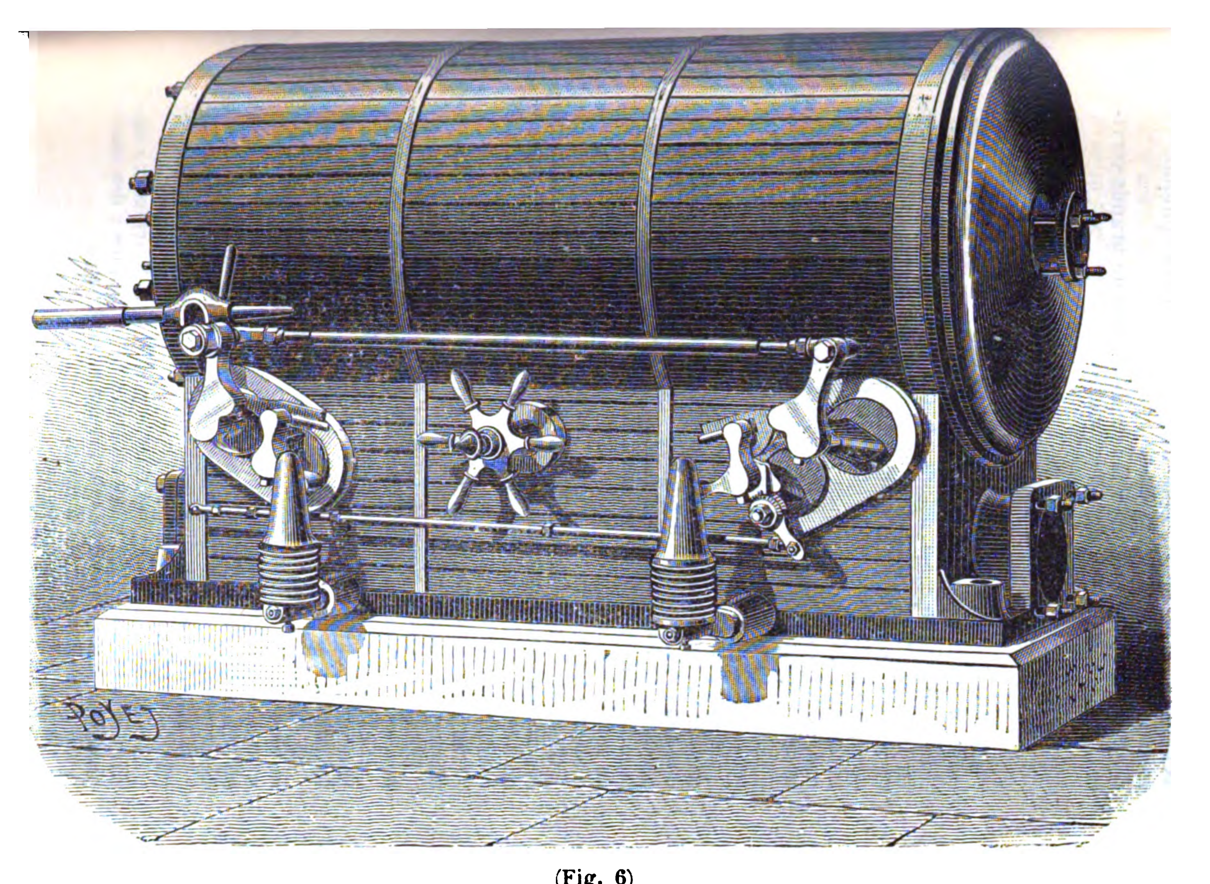
21 Etats d'Amérique et plusieurs Nations Européennes l'ont adoptée. (Voir l'ensemble Fig. 6 ci-contre).

L'économie des machines a détente automatique a été si bien établie, qu'il est inutile de faire toute autre remarque en faveur de ce système en général.

Les objections résultant de la complication de ces machines à détente automatique les avaient empêchées de devenir d'un usage général ; mais ces objections ont été surmontées à un point remarquable dans la machine Wheeloch, par la grande réduction du nombre de piéces, et par le groupement à l'extérieur de la chambre de vapeur, du mécanisme nécessaire à l'ouverture des obturateurs, de manière à rendre tout dérangement parfaitement visible.

Si nous avons insisté sur cette disposition si originale des machines Wheeloch, c'est qu'il nous a paru indispensable de signaler qu'une maison française, la maison de **Quillacq** était seule concessionnaire de tous les nouveaux perfectionnements. Pour donner une idée de l'importance qu'attachait à ces perfectionnements l'éminent mécanicien, il écrivait à M. de **Quillacq** en 1888 :

« Avant de quitter l'Angleterre, je désire vous engager for-



(Fig. 6)

Cylindre à vapeur (500 chevaux) **de la ncuvelle Machine Wheelock à tiroirs-plans** (grille, équilibrée)

tement à faire tous vos efforts pour transformer les machines de tous systèmes, et spécialement celles du type **Corliss** et **Wheelock**, ancien système avec distributeurs coniques en machines du nouveau système.

« Je suis convaincu que vous rendrez ainsi de grands services, comme je l'ai fait en Amérique. »

HISTORIQUE

Parlons maintenant des origines de cette maison bien française, de la maison **Quillacq** :

Les ateliers de construction mécanique d'Anzin furent créés en 1857, par M. de **Quillacq**, alors seul intéressé. La surface de terrain était de 4,235 mètres carrés, le nombre d'ouvriers occupés était de 80 à 100, et l'outillage restreint était celui nécessaire à la construction de machines et matériel de mines, de forges et de hauts-fourneaux, qui furent, à l'époque, la seule spécialité de l'établissement.

Depuis lors, les ateliers de Quillacq prirent une grande extension.

Ils occupent aujourd'hui une surface de terrain de 15,527 mètres carrés, le nombre d'ouvriers à été porté parfois à 600; une fonderie, une chaudronnerie furent établies, un embranchement de 300 mètres les relie à la gare d'Anzin, et l'outillage fut considérablement augmenté en vue de la construction de machines motrices perfectionnées, de ponts métalliques, matériel fixe de chemins de fer, etc., etc.

C'est ainsi que depuis trente-deux années qu'ils existent, ces ateliers ont livré, tant en France qu'à l'Etranger, même en Afrique et en Amérique, de nombreuses machines et mécaniques diverses, entre autres :

130 machines d'extraction formant à elles seules 22,700 chevaux de puissance.

Il existe dans le Nord 43 puits d'extraction, soit 43 machines, sur ce nombre les ateliers de Quillacq en ont fourni 29.

Il existe 61 puits d'extraction dans le Pas-de-Calais, soit 61 machines. Sur ce nombre les ateliers de Quillacq en ont fourni 30.

85 machines pour élévation d'eau dont quelques-unes de la plus grande puissance, soit pour l'épuisement des mines, installées directement ou souterrainement, soit comme machines élévatoires et distribution d'eaux; un grand nombre de ces derniers appareils ont été fournis à la ville de Paris.

70 grands ventilateurs pour mines (systèmes Guibal, Lemielle et Ser).

11 grandes machines soufflantes pour hauts-fourneaux; appareils Bessemer avec leurs moteurs hydrauliques; des compresseurs à air; appareils de lavage et de triage.

150 grues à vapeur et à main.

150 ponts fixes ou roulants.

40 charpentes métalliques.

Enfin, un grand nombre de machines motrices des types les plus perfectionnés.

Les ateliers **A. de Quillacq** ont construit un certain nombre de machines Sultzer.

Depuis 1885, ils ont traité avec l'Ingénieur américain, M. Wheelock, pour la construction de machines de ses deux systèmes : 1° celui breveté en 1878 à valves tournantes, et 2° celui breveté en 1885 (que seuls ils peuvent établir en France), à tiroirs plans équilibrés.

Les ateliers ont fourni déjà un nombre important de machines Wheelock des deux systémes au ministère de la Guerre et aux industries privées.

Ils ont monté quatre puissants exemplaires du type Wheelock, dans la magnifique usine que la Ville de Paris a installé quai de la Rapée, 96. Deux de ces machines sont en service depuis peu de jours. — Elles peuvent être visitées en en demandant l'autorisation à M. **Becchmann**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, avenue Victoria, 4.

M. de Quillacq est dans l'industrie active depuis plus de cinquante ans, ayant débuté aux Mines d'Anzin, en 1838.

Nous avons toujours, au cours de ce travail, exprimé notre profond respect pour ces Français qui, à l'exemple des Seguin, des **Verpilleux**, des **Schneider**, des **Petin-Gaudet**, des **Marrel**, et tant d'autres, constituaient, par d'immenses services rendus, par la carrière longue et bien remplie, par le développement successif de leur œuvre, une sorte de noblesse industrielle, basée sur le travail opiniâtre et la suite dans l'idée.

M. de **Quillacq**, on vient de le voir, est de la grande famille des nobles du travail et il laissera un nom dans l'histoire de la construction mécanique.

II

LES USINES DU NORD-EST

Grand Prix

M. FOULD DUPONT

à POMPEY, près Nancy (Meurthe-et-Moselle)

Le Grand Portail en Fer de la Classe 41

Le monde entier, c'est bien le cas de le dire, est passé devant ce portail merveilleux, à gauche et à l'extrémité de la galerie transversale qui part du dôme central et mène à la galerie des machines.

C'est bien la métallurgie qui, en réalité a triomphé à l'Exposition de 1889. La Galerie des Machines, la Tour Eiffel, sont des œuvres stupéfiantes où la grâce ne pouvait jouer aucun rôle. Il était donné aux **Forges de l Est**, à la maison **Fould Dupont** de Pompey, de réaliser une des merveilles de l'Exposition de 1889 qui restera dans le souvenir de tous.

Le grand prix n'est qu'une récompense classique qu'on ne pouvait augmenter, mais la véritable récompense bien plus haute, bien plus éclatante est celle que l'opinion publique a décernée dès le premier jour, c'est ce tribut d'admiration et de surprise enthousiasmée qui s'élevait autour de ce petit chef-d'œuvre toutes les fois qu'un groupe passait et s'arrêtait stupéfait en le contemplant.

Comment, en effet, supposer qu'avec une matière première unique, le fer, on aurait pu réaliser cette grâce architecturale, ce coup d'œil général artistique et flatteur, voilà ce qui ne peut s'expliquer que par le goût artistique inné qui préside à nos conceptions industrielles.

Comment décrire cette merveille !

Essayons!

Quatre piliers carrés de plus d'un mètre de côté et de deux mètres de hauteur forment avec un entablement à corniche monumentale l'ossature de la porte de Pompey.

Entre les deux piliers du milieu, plus écartés, se dresse la

porte centrale, un plein cintre gigantesque supporté par d'élégantes colonnes doriques rondes, renflées au milieu, à chapiteau et à piédestal comme en un temple grec. De chaque coté deux autres portes, plein cintre également, avec colonnes de même ordre et de même hauteur. Le cintre du milieu seul est plus haut parce que la porte est plus large.

Qu'on jette sur ce tout, l'entablement horizontal à la hauteur d'un premier étage, qu'au-dessus de la porte centrale on imagine un triangle monumental — avec ornements colossaux au sommet du triangle, au-dessus de chacun des piliers et à l'aplomb des clefs de voûte des cintres — et l'on aura une idée générale de l'architecture du monument.

Mais ce sont les détails qui sont merveilleux.

A la naissance des cintres, c'est-à-dire à la hauteur des colonnes, quatre trophées monumentaux d'une grande simplicité, des boucliers ronds, énormes, étincelants, d'où s'irradient en soleil toutes les barres polies qu'on peut imaginer, des tampons de chemins de fer, des essieux, que sais-je.

Et pourtant tout cela, au lieu de ressembler à un amas de quincaillerie, a un aspect sévère et presque guerrier donné par ces trophées.

Les piliers sont formés par des fers à T boulonnés, jointifs, de façon à donner la notion d'un corps plein.

Les hachures verticales de ces piliers sont interrompues tous les cinquante centimètres par des plaques losangées en tôle qui forment lignes horizontales soulignées encore par des essieux montés — au commencement et à la fin de chaque plaque losangée — et ainsi du haut en bas.

La façon dont sont construites les colonnes est très originale. C'est comme un faisceau de licteurs antiques renflé par le milieu et constitué par des verges de fer liées par des anneaux polis du meilleur effet ornemental.

L'ossature du plein cintre est formée par une poutrelle cintrée en demi cercle, entretoisée comme pour un pont, et afin de masquer les entretoises, suivant les rayons du cercle, des bielles de machines polies et brillantes alternent avec des plaques sombres.

Ces plaques supportent une tôle ondulée qui d'un seul morceau forme intrados de la voûte et vient se terminer aux chapiteaux des colonnes en volutes merveilleusement enroulées. C'est très simple et d'un très grand effet.

La haut, à l'entablement, des écussons polis auxquels pendent des attaches de wagons comme autant d'astragales.

Mais le plus étonnant effet ornemental est donné par des bandes de tôles de vingt à trente centimètres qui font saillie sur le frontispice général et descendent en se recourbant, s'enroulant — suivant les courbes les plus gracieuses — depuis l'entablement supérieur jusqu'à la clef de voûte de chacun des pleincintres.

Ce sont tout à fait les reproductions des volutes et ornements du style Renaissance. On en voit de nombreux exemples dans la façade des églises italiennes ainsi que des vases aux formes arrondies et monumentales qui ponctuent le sommet de chacun des piliers et du triangle central.

Mais, la pierre ne peut avoir cette légèreté, cette hardiesse

de contours, les courbes folles que donne seul un métal malléable et docile sous la main du forgeron.

Bref, on aurait pu penser que l'architecte du portique de Pompey, — j'allais presqu'écrire *Pompeï*, tant les grandes lignes de ce monument sont greco-romaines—se serait laissé aller à la copie des maîtres forgerons du XVIIIe siècle un peu maniérés avec leurs petits ornements, leurs fleurs forgées, et leurs délicatesses sans fin. Non, le forgeron de Pompey a fait une œuvre toute moderne, grandiose, avec les grands produits modernes, la cornière la tôle et les grands fers.

On reste véritablement frappé après avoir examiné en détail ce chef-d'œuvre de la simplicité des moyens employés et de la grandeur de l'effet produit.

Cet ensemble a été exécuté du 8 janvier au 1er avril; il représente un poids de 73,000 kilog. et a nécessité 79,500 heures de travail.

Le pays peut être reconnaissant à **M. Fould-Dupont** de cette conception hardie et artistique, la France en a retiré certainement un grand profit et sa réputation sortira agrandie de cette épreuve si magistralement supportée.

Maintenant voyons la partie industrielle de cette exposition.

Objets exposés

En dehors du grand portail que nous avons décrit, entre les deux arcades latérales, M. **Fould-Dupont**, avait exposé tous les objets de sa fabrication : blocs de minerai de Ludres, laminés de toutes sortes, profilés, tôles, obus, etc., etc. Le large plat en acier qui entoure la porte mesure 500 mm. sur 9 mm. et 38 m. 45 de longueur. La tôle d'acier qui surmonte le tout mesure 20 mètres carrés de surface.

Mais ce qui nous a paru le plus intéressant, c'est de donner d'après l'excellent laboratoire de Pompey, les analyses des produits exposés. Les voici :

Coulée 138.— Cornière de 63m pliée en tuyau d'orgue :

Silicium, traces ; soufre, 0.110 ; carbone, 0.090 ; phosphore, 0.019 ; manganèse, 0.135.

Coulée 138.— Cornière de 53m pliée en carré :

Silicium, traces ; soufre, 0.110 ; carbone, 0.089 ; manganèse, 0.130 ; phosphore, 0.024.

Coulée 116.— Cornière de 30m roulée en spirale :

Silicium, traces ; soufre, 0.80 ; carbone, 0.195 ; manganèse, 0.130 ; phosphore, 0.024.

Coulée 212.— Plat le plus grand :

Silicium, traces ; soufre, 0.033 ; carbone, 0.168 ; manganèse, 0.065 ; phosphore, 0.033.

Coulée 217.— Autre grand plat :

Silicium, traces ; soufre, 0.32 ; carbone, 0.167 ; manganèse, 0.063 ; phosphore, 0.032.

Coulée 142 — Grande tôle :

Silicium, traces ; soufre, 0.085 ; carbone, 0.128 ; manganèse, 0.115 ; phosphore, 0.016.

Coulée 142.— Grands emboutis :

Silicium, traces ; soufre, 0.101 ; carbone, 0.350 ; manganèse, 0.090 ; phosphore, 0.033.

Tous les fers de la Tour Eiffel, 24 types de cornières ouvertes et fermées, en tout 7,056,909 kilog., ont été fabriqués et livrés par M. **Fould Dupont**. Les ponts démontables Eiffel sont en aciers laminés de Pompey.

DESCRIPTION DES USINES.

Ce qui caractérise l'établissement de M. **Fould-Dupont**, c'est qu'il est à peu près le seul qui, dans le bassin de Meurthe-et-Moselle, prenne le fer à l'état de minerai et le transforme complètement en produits souvent très finis et livrables à l'industrie. Ses établissements sont les suivants :

1° La mine de fer de Ludres ;
2° Les grandes forges de Pompey, connues du monde entier ;
3° L'usine d'Apremont ;
4° L'usine à coke de Seraing ;
5° Des exploitations de phosphates de chaux fossile ;
6° Enfin, un dépôt important à Paris.

Passons en revue ces différents établissements, en nous servant principalement, comme pour **Taza-Vilain**, des notes publiées par M. Flavien, ingénieur des arts et manufactures (1).

Mines de fer de Ludres.

M. **Fould-Dupont** possède en Meurthe-et-Moselle, les concessions de Ludres, Lay-Saint-Christophe, Faux et Fleury, formant ensemble une superficie totale de plus de 20 kilomètres carrés.

Ces concessions sont desservies par chemins de fer.

La mine de Ludres est, en outre, à proximité du canal de l'Est, et elle peut expédier ses minerais par bateaux.

Le gisement de fer de Ludres est situé dans la partie supérieure de l'étage de Lias ; il appartient à la formation ferrugineuse oolithique à base d'oxyde de fer hydraté et à gangue argilo-calcaire, qui se développe si largement dans le département de Meurthe-et-Moselle et dans les pays limitrophes.

Les travaux d'exploitation ont été concentrés, jusqu'à ce jour, sur la couche moyenne ou *couche grise*, dont l'allure est très régulière et dont la puissance atteint jusqu'à 2m 20 : mais l'on a commencé, depuis quelque temps, des travaux d'aménagement dans la couche inférieure ou *couche noire*, dont la puissance reconnue est d'environ 2 mètres.

Les calcaires ferrugineux, formant l'horizon supérieur de la formation oolithique, se rencontrent également dans le gisement de Ludres.

La composition de ces diverses couches est donnée par le tableau suivant :

	Calcaires ferrugineux	Couche moyenne	Couche inferieure
Silice..........	9,00	6 à 10	14 à 18
Chaux CaO......	25	7 à 10	4 à 8
Alumine Al^2O^3..	6,00	7 à 13	8 à 9
Fer métallique..	25	35 à 38	34 à 37

(1) *Les grandes usines de Turgan*

Exploitation. — La couche moyenne est seule exploitée. — Des galeries parallèles et distantes de 200 mètres découpent la couche en plusieurs champs d'exploitation ; — sur l'une de ces galeries, dite *principale*, sont greffées des galeries *en direction* distantes de 60 mètres, découpant le champ d'exploitation en *massifs*. Les mineurs font usage d'une perforatrice à main qui diminue beaucoup la fatigue résultant du forage des coups de mine.

L'exploitation a lieu à flanc de coteau, avec aérage et assèchements naturels, par deux sièges nécessités par la façon dont la concession a été découpée. Le second siège est relié au premier par un chemin de fer au jour ayant une pente, favorable au transport, de 5 millimètres par mètre sur 2 kilomètres.

Au premier siège se trouve, — avec les bureaux, ateliers, magasins et écuries, — la tête d'un plan incliné automoteur à profil sensiblement parabolique, de 550 mètres de longueur, descendant les wagonnets vers deux culbuteurs qui opèrent simultanément la charge du grand wagon sur le raccordement des voies de la Compagnie de l'Est.

Production. — La production a varié, suivant les besoins, de 90,000 à 147,000 tonnes. Les travaux de traçage et l'installation permettent une extraction annuelle de 300,000 tonnes.

Expéditions. — Les minerais sont expédiés à l'usine, par un matériel appartenant à la maison et composé de 85 wagons, dont 50 wagons de 10 tonnes et 35 wagons de 15 tonnes à caisse en tôle.

La maison Fould-Dupont est la première de la région qui ait construit un matériel spécial pour le transport des minerais. Elle a pu ainsi obtenir de la Compagnie des chemins de fer, qui n'avait plus à sa charge que la traction, des tarifs très réduits pour ces transports. Cet exemple a été suivi par les plus importantes usines de la région.

Personnel. — La mine occupe de 100 à 150 ouvriers.

Logements. — Pour permettre aux ouvriers d'habiter sur les lieux mêmes du travail dans une commune, peu importante avant l'essor de ces travaux miniers, deux cités ont été créées ; elles comportent 32 logements avec jardins et terrains de culture,

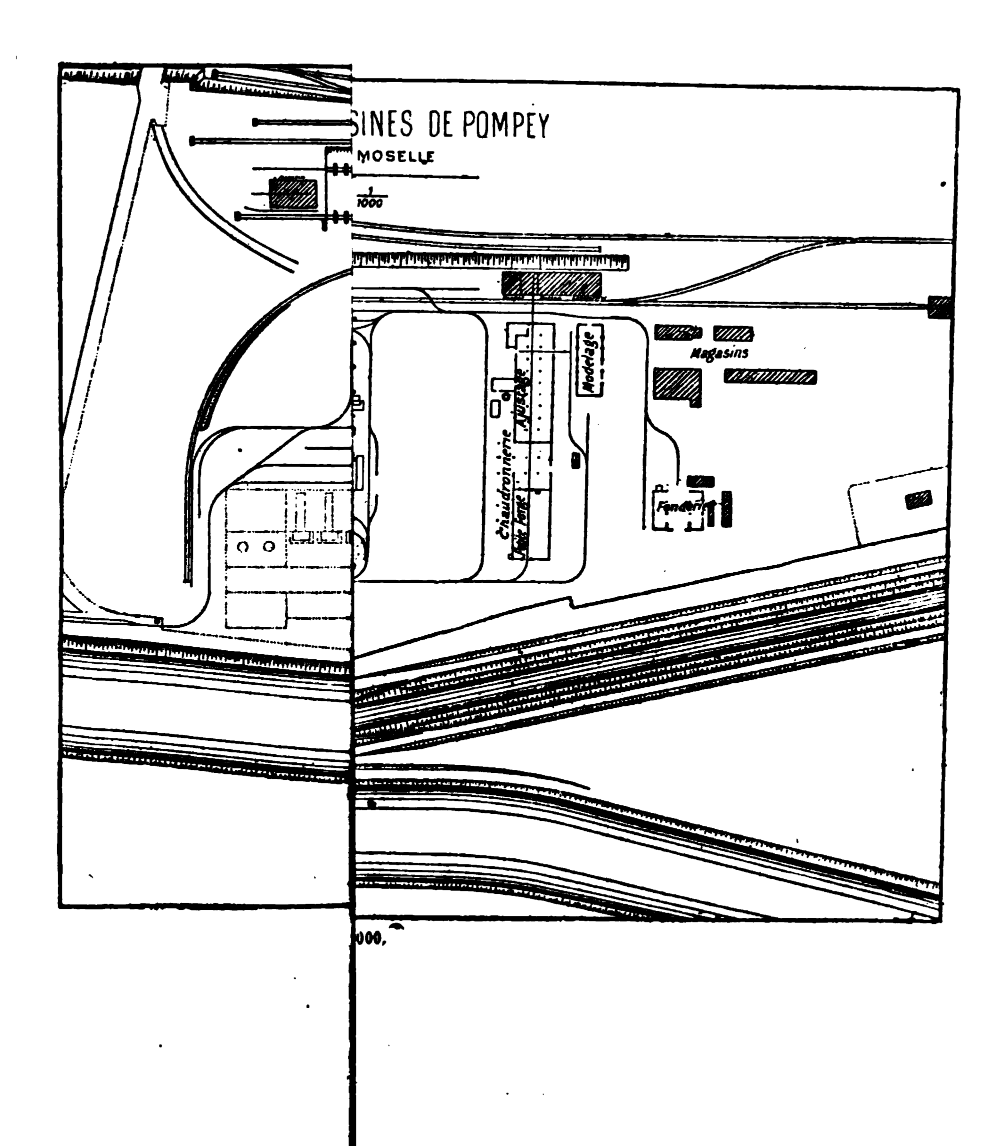
Economat. — Dans le but de régulariser les prix par concurrence, un dépôt de l'économat de Pompey a été mis à la disposition des ouvriers de la mine dont le personnel participe, — au même titre que celui des autres usines, — aux institutions de prévoyance dont nous parlerons plus loin.

Les Forges de Pompey.

Situation et arrivage. — L'usine de Pompey se développe dans un îlot formé par le chemin de fer de Nancy à Metz et la Moselle canalisee.

Les terrains ont une surface de 35 hectares dont 19 cloturés

ONT


SINES DE POMPEY
MOSELLE
1/1000
Magasins
Modelage
Ajustage
Chaudronnerie

000,

5 réservés pour l'avenir et 11 pour les cités ouvrières, les jardins, dépendances, etc.

L'usine est raccordée au chemin de fer de l'Est à la station de Pompey, et elle possède un port intérieur également raccordé au même chemin de fer par une voie ferrée qui traverse l'usine. Les matières premières peuvent ainsi arriver, indifféremment, par voie de fer et par eau, et se répartir dans les différents services. Les produits marchands de chaque service peuvent, de la même manière, être expédiés par les deux voies.

La situation de l'usine de Pompey est remarquablement choisie. Ses produits peuvent être expédiés partout : en chemin de fer, à Paris et au-delà; à Lyon et au-delà, par voie d'eau.

Pour l'exportation, elle communique directement, par voie d'eau, avec Anvers d'une part, et Marseille de l'autre. Elle peut encore, par la voie d'eau, recevoir ses combustibles du Nord et du Pas-de-Calais, de la Ruhr et du bassin de Saarbrück, de la Belgique, suivant la situation économique de chacun de ses marchés.

Le port intérieur comprend un avant port, avec deux lignes de quais de chargement pour les produits à expédier au dehors, et un dock de 580 mètres carrés de superficie.

Dock. — Le dock est outillé de quatre grues hydrauliques pour le déchargement des arrivages des matières premières. Deux bateaux peuvent prendre place dans le dock et être chargés simultanément, chacun par deux de ces grues hydrauliques, qui lèvent des charges de 1,200 kilos, et qui sont actionnées par un accumulateur Amstrong, refoulant l'eau à 50 atmosphères de pression, et desservi lui-même par une pompe à vapeur absolument automatique. On décharge ainsi 400 tonnes de houille en vingt-quatre heures; les wagons ainsi chargés par les grues hydrauliques, ou arrivés par chemin de fer, vont ensuite se déverser sur des estacades maçonnées à 4 mètres au-dessus du sol, dont deux s'élèvent devant les hauts-fourneaux et la troisième entre l'atelier de puddlage et les laminoirs. Les estacades permettent d'approvisionner à l'avance 30,000 tonnes de matières premières pour l'alimentation des hauts-fourneaux et 10,000 tonnes de houille pour l'alimentation de la forge,

L'économie de ce déchargement résulte de ce fait que la vapeur actionnant la pompe de l'accumulateur, est produite par les gaz des hauts-fourneaux.

Avant-Port. — L'avant-Port a une superficie de 2,000 mètres carrés, et peut contenir, — tout en maintenant l'entrée libre, — huit bateaux, dont deux en chargement ou en déchargement.

Transports. — Les transports intérieurs sont faits, partie par deux locomotives de 13 tonnes sur un réseau de grande voie de 3 kilomètres, et partie par 15 chevaux sur un réseau de petites vois de 10 kilomètres permettant d'aborder dans toutes les parties de l'usine où les grandes voies ne pourraient accéder.

Hauts-Fourneaux. — L'usine possède un groupe de deux hauts-fourneaux, mais ce nombre peut être doublé, triplé même sur les terrains restés libres au sud de ce premier groupe. Les hauts-fourneaux ont 18 mètres de hauteur, une capacité de 265 mètres cubes chacun, et sont pourvus de 4 tuyères ; ils sont élevés au-dessus du sol de manière à permettre, tant la prise directe de la fonte en fusion au creuset au moyen d'une poche roulante, que le chargement automatique des laitiers qui s'écoulent par une tuyère Lürmann, et sont grenaillés dans le courant de fuite des eaux du creuset. Ils sont caractérisés, comme construction, par la brique creuse pour la chemise extérieure, et par le blindage de leurs étalages au moyen de panneaux en tôle. La brique creuse contribue à la légèreté du massif supporté par des colonnes, et les tôles assurent la solidité de la partie sujette à l'usure. Chaque haut-fourneau est pourvu de 4 appareils à air chaud, du système Withwell, dont la hauteur primitive de $8^{m}70$ a été finalement portée à 18 mètres, ce qui leur a donné une surface de chauffe de 2^{m} 50 mètres carrés par appareil, et a permis d'élever la température du vent aux tuyères jusqu'à 800°.

Le vent est fourni aux hauts-fourneaux par deux machines soufflantes verticales, construites par M. **de Quillacq**, à condensation et à détente fixe, marchant à raison de 8 à 12 tours par minute, et dans lesquelles les cylindres soufflants ont 3 mètres de diamètre et 2^{m} 50 de course.

Une grande économie, d'accord avec la bonne marche des hauts-fourneaux, résulte de ce que la totalité des gaz sont recueillis au gueulard par une prise centrale d'où ils se dirigent, partie vers les appareils à air chaud, et partie vers un massif de chaudières, au nombre de onze, qui produisent non seulement la vapeur nécessaire au service propre des hauts-fourneaux, — machines soufflantes, — monte-charges et pompes d'alimentation, — mais encore un excédent qui est utilisé pour la marche des pompes de l'accumulateur Amstrong, — celle des pompes centrifuges qui alimentent d'eau les divers services de l'usine, — et pour la marche de deux machines électriques.

Deux monte-charges à vapeur, d'une construction légère et élégante, actionnés par des machines accouplées et à câbles d'acier, sont indépendants pour chaque haut-fourneau. Ils sont au droit des estacades à mine et à coke où s'accumulent les matières premières que consomment les hauts-fourneaux : — minerais de Ludres arrivant par fer ; — coke de Seraing, du Nord et d'autres provenances, arrivant par fer ou par eau ; — et castine du pays.

Les hauts-fourneaux de Pompey produisent chacun de 110 à 115 tonnes de fonte d'affinage par 24 heures ; la production est réduite d'un quart en fonte de moulage. On obtient facilement de bonnes fontes d'affinage tenant moins de 0.50 0/0 de silicium, avec moins do 0.50 0/0 de soufre ; la proportion de soufre est beaucoup moindre dans les fontes chaudes d'affinage où la teneur en silicium devient par contre plus élevée.

Voici des exemples de la composition des fontes :

Fontes d'affinage	Soufre.............	de 0,156 à 0,500 0/0
	Silicium...........	0,467 à 1,000
	Phosphore.........	1,400 à 1,800
Fontes de moulage n° 4	Soufre..............	0,017
	Silicium...........	2,550
	Phosphore.........	1,140
	Carbone...........	3,700

Les laitiers des hauts-fourneaux donnent des produits accessoires : — les laitiers d'affinage noirâtres, grenaillés à l'eau peuvent remplacer le sable à bâtir et, coulés en gros blocs de porphire artificiel, servent à confectionner des pavés ; — les laitiers de moulage, plus calcaires, de couleur blonde, servent à la fabrication des ciments artificiels et des briques. — Les nettoyages périodiques des appareils à air chaud fournissent des poussières très riches en potasse et en chaux, avec une proportion notable d'acide phosphorique formant un amendement très recherché des agriculteurs de la contrée.

1° *Puddlage*. — Cet atelier, à charpente en bois, d'une construction très étudiée, a la forme d'une grande croix dont la tête et les bras sont occupés par les fours à puddler — le centre par les pilons — la base par les trains de laminoirs, les plaques à dresser et les bascules. Cette forme, très rationnelle, permet d'amener les loupes des fours aux pilons et laminoirs le plus rapidement possible, par conséquent avec économie de transport, et dans les meilleures conditions de chaleur pour une épuration efficace.

Les fours sont accolés deux à deux avec chaudières verticales extérieures au bâtiment, et forment 2 lignes chacune contre les deux murs du bâtiment. Les 2 lignes de grilles sont ainsi en face l'une de l'autre, et suffisamment distantes pour permettre les manutentions à bras sur chariots appropriés, roulant sur dallage en fonte, des houilles, des déchets de cendriers et des loupes. Les fontes arrivent par un réseau de voies extérieures à l'aplomb de chaque four ; ce réseau permet l'évacuation des scories des fours.

Les fours sont au nombre de 25, dont 16 fours simples et 9 fours doubles Le four simple de Pompey est décrit dans le traité de métallurgie de Grüner. Quelques-uns sont garnis d'une ceinture complète de pièces de fonte à courant d'eau pour le puddlage des fers de qualité. Les autres ont un garnissage en minerai : ce garnissage, appliqué pour la première fois à Ars-sur-Moselle, et aujourd'hui très répandu, a pour résultat, grâce au meilleur laitier ainsi obtenu, une épuration plus grande des fontes, et notamment leur déphosphoration plus avancée.

Le four double n'est autre que le four primitif pourvu d'une seconde porte de travail et dont les dimensions ont été forcées de manière à porter la charge de 235 kilog. à 500 kilog. Le four double fait 9 charges et le four simple 12 charges en 12 heures.

La production journalière est donc de 150,000 kilog. Elle

sera augmentée par l'installation d'un procédé de puddlage mécanique dont un des fours est déjà pourvu depuis plusieurs mois, à titre d'essai. et qui aura le plus grand avantage de supprimer la partie la plus pénible du travail du puddleur.

Ces 25 fours sont desservis par 4 pilons de 2,500 kilog. et par 2 trains de puddlage.

Chaque train est conduit par une machine à vapeur à condensation et à détente variable, tournant à 90 tours, et comprend 3 paires de cages permettant de faire toutes les dimensions d'ébauchés et, par suite, de choisir pour chaque pièce à obtenir, tôle, large plat, profilé ou pièce de forge, les ébauchés donnant le paquetage le plus rationnel pour la pièce à obtenir.

Les fers bruts sortant du puddlage sont cassés, barre par barre, et soigneusement classés avant d'être envoyés au finissage.

Les scories de puddlage sont devenues des produits accessoires : les crasses de cinglage et les scories de fours à puddler sont très recherchées pour la fabrication des fontes à déphosphorer dans les convertisseurs par le procédé Thomas. L'importance de ces produits peut s'élever à 36.000 tonnes par année.

Les crasses des grilles sont criblées et lavées ; elles donnent, comme produit marchand, de l'escarbille lavée de très bonne qualité, d'un excellent emploi pour la fabrication de la chaîne. Le résidu stérile est la seule matière sans valeur qui soit conduite au crassier.

2° *Aciéries.* — Les aciéries doivent comprendre un groupe de 6 fours Martin Siémens. Le premier élément de ce groupe est construit ; il a été mis à feu en 1888, et capable de 3 coulées de 12 à 14 tonnes en 24 heures, soit 12 à 14,000 tonnes d'acier par an.

Ce four a 3 portes de travail, à conduits de gaz et air isolés du massif. et dont le plancher de travail est à 3 mètres au-dessus du niveau général de l'usine ; il est desservi par une batterie de 8 gazogènes Siemens en deux files adossées, grilles à l'extérieur, et réunis par 4 sur la même cheminée. La grille mesure 1m70 de large sur 0m80 de profondeur. La distance de l'axe de la cheminée des gazogènes à l'axe du four Martin, est de 25m75.

Les régénérateurs placés sous le four, mais ne le supportant pas, donnent un volume d'empilage de 2m60 de hauteur, 3m40 de profondeur perpendiculaire à l'axe du four et 2m28 de large pour la chambre à air, 1m80 pour la chambre à gaz.

Une fosse rectiligne perpendiculaire au four est desservie par une poche roulant sur rails. La grue à vapeur actuelle servant au démoulage, va être remplacée par des grues hydrauliques actionnées par l'accumulateur Amstrong.

Cet atelier est éclairé par 2 lampes électriques à arc, de la force de 200 bougies chacune.

Ce four traite actuellement des fontes de Pompey et des ferrailles sur sole basique en magnésie, et livre à la tôlerie, aux laminoirs et à l'atelier des marteaux, les lingots nécessaires pour la fabrication des tôles, larges plats, profilés,

essieux, arbres de transmission, aux différentes conditions exigées par les cahiers des charges de la Marine, des grandes Compagnies de chemins de fer, de l'Artillerie, ou par les commandes d'une clientèle qui apprécie de plus en plus les garanties offertes par l'acier sur sole.

Cet atelier va, en outre de la fabrication du lingot brut, livrer des moulages d'acier.

Fabrication des fers marchands et profilés. — Un atelier de 7,680 mètres carrés de surface, couvert par une charpente mixte en 5 travées de bois de 16 mètres de portée est consacré à la fabrication des fers marchands et profilés de tous les échantillons, à la fabrication des tôles et larges plats.

Chaque train a son atelier de paquetage avec cisailles et bascules derrière les fours, son atelier de finissage avec scies à chaud ou cisailles à froid, plaques ou presses à dresser devant les trains.

Pour les fers marchands et profilés, tous les fours sont à grille ordinaire et vent soufflé, avec chaudières horizontales pour l'utilisation des flammes perdues.

Les trains sont au nombre de trois : — le petit train et le train moyen commandé par une même machine, — et le train marchand commandé par une machine spéciale ; — ces commandes se font par courroies.

Le petit train se compose d'un box trio et du petit train proprement dit à 5 paires de cages. Ce box permet de partir d'un paquet plus gros que ne le permettait le train ordinaire, ce qui accroît la production en augmentant la qualité du produit par un cinglage plus énergique. Il est desservi par 2 fours. — Le train moyen comprend 3 paires de cages et est desservi par deux fours. — Le train marchand se compose d'un box trio et du train proprement dit à 3 paires de cages. Il est desservi par deux fours

C'est de ces laminoirs que sont sortis tous les fers employés dans les plus grandes constructions modernes. Citons en passant : — la gare de Pesth ; — le pont du Douro ; — les charpentes métalliques de l'Exposition universelle de 1889, dont M. Fould-Dupont a été le principal fournisseur ; — le viaduc de Garabit ; — le pont de Saumur ; — le pont de Collonges, etc.

Tous les fers de la Tour Eiffel, — 7,000 t., — ont été laminés à Pompey, et il a été essayé 4,200 barrettes pour la réception de ces fers.

2° *Fabrication des tôles et larges plats.* — Cet atelier comprend un train à tôles et un train universel actionnés par une machine à vapeur à commande directe.

Le train à tôles se compose de 2 paires de cages, dont la cage finisseuse est pourvue d'un trio Lauth.

Ces trains sont desservis par trois fours à souder, un four Ponsard à chaudière tubulaire, et 2 fours à gazogène Bicheroux soufflés, à chaudière horizontale, dont un à feu et un de rechange, et 2 fours dormants à recuire.

La production journalière est de 42,000 kil. Cet atelier livre des tôles et larges plats de construction, des tôles de fer et

des tôles d'acier pour la marine française et des tôles minces de fer et d'acier jusqu'à 5/10 de millimètre.

Le premier train universel monté en France l'a été dans la maison d'Ars-sur-Moselle.

Production journalière des laminoirs.

Fers marchands et profilés	Petit train.....	24.000 kil.	88.000 kil.
	Train moyen...	28.000 —	
	Train marchand	36.000 —	
Tôles et larges plats..............		42.000 —	42.000 —
	Total............		130.000 kil.

Les scories de réchauffage sont vendues pour la production des fontes; on en produit environ 20 tonnes par jour.

Tours à cylindres. — L'atelier à tourner les cylindres de laminoirs est placé à l'angle sud-ouest du bâtiment des laminoirs. Une machine à vapeur a deux cylindres, du système Wolf, conduit les 5 machines-outils de cet atelier: un tour pour les petits cylindres, 2 tours pour les gros et moyens cylindres, un tour pour les cylindres de tôlerie, et un appareil spécial pour rainer les cylindres à tôles striées. Une petite forge, un étau d'ajusteur et une meule complètent l'outillage.

Les transmissions principales sont souterraines et toute la surface de l'atelier est desservie par un pont roulant à bras de 10 tonnes de puissance. Une petite voie pénètre dans le milieu de l'atelier et amène les cylindres au pied des tours.

Grosse forge.— L'atelier de grosse forge, installé dans l'aile Nord du bâtiment du puddlage, comprend six marteaux pilons de différentes puissances. Deux d'entre eux, à simple effet, du poids de 3,500 à 2,500 kilog., sont surtout destinés au matriçage ; les autres, à double effet, entièrement automatiques, du poids de 500 et 1,000 kilog., servent à étirer.

Ces pilons sont desservis par quatre fours à réchauffer à grille ordinaire et à vent forcé; les flammes perdues se rendent sous des chaudières horizontales qui concourent à l'alimentation des pilons. Un moteur à vapeur de 12 chevaux, active un ventilateur et une cisaille à queue servant à découper les barres pour la confection des paquets.

Cet atelier produit par mois 150 à 200 tonnes de pièces forgées en fer et en acier. Ses principales fabrications comprennent les tampons à tiges, les faux tampons, les crochets de traction; — les boisseaux et plongeurs des différentes compagnies de chemins de fer, cette dernière fabrication ayant fait l'objet d'un brevet récemment pris; — des essieux de toutes formes et de tous poids pour le commerce, l'artillerie et le génie; des blocs d'enclumes, bigornes, bielles, manivelles; — arbres lisses et à renflements; — enfin, toutes les pièces étampées ou matricées.

Fonderie. — Cette fonderie, entièrement construite à l'usine, bâtiments et outillage, occupe une surface couverte de 600 m.

carrés; elle est disposée de façon à pouvoir se tripler lorsque la nécessité s'en fera sentir.

L'atelier de moulage proprement dit, se compose : — d'un bâtiment principal très élevé et bien éclairé, desservi par un pont roulant à commande funiculaire de 15 tonnes de puissance; — et de deux ailes latérales, dont l'une, consacrée aux petits moulages, est desservie par un pont roulant de 2,000 kilogrammes; l'autre sert à abriter les étuves, les moulins à sable et les ventilateurs. Le fond de la grande travée du hall est occupé par deux cubilots placés extérieurement et pourvus d'un monte-charge mécanique. Une grande fosse, profonde, placée à leur pied, est destinée à la coulée des gros cylindres de laminoirs et de toutes les pièces qu'il est nécessaire de couler debout. Le fond de l'aile des petits moulages est occupé par un petit cubilot de 1,000 kilog. à l'heure et par deux fours à creusets soufflés facultativement pour la fusion du bronze. Le vent est fourni par des ventilateurs Roots à pression, placés à proximité des cubilots.

Tous les appareils mécaniques sont conduits par une machine à vapeur de 15 chevaux, placée très près de la fonderie, mais dans un bâtiment à part.

Un magasin à modèles, disposé en étagères, reçoit les nombreux modèles qui y sont soigneusement classés et dont le nombre dépasse aujourd'hui 3,000.

Cette fonderie, créée surtout pour l'entretien de l'usine et pour l'alimentation de ses ateliers de construction, produit néanmoins une certaine quantité de moulages livrés au commerce et à l'industrie. Elle fabrique, entre autres, des roues de wagonnets très légères en métal spécial, se rapprochant beaucoup de l'acier fondu par sa malléabilité et de la fonte trempée par sa dureté; tous les wagonnets des mines et ceux de l'usine sont pourvus de ces roues. Il a été récemment coulé une cage de laminoir pesant 14,000 kilos. La production mensuelle est de 120 à 150 tonnes.

Ateliers. — Ces ateliers sont situés à l'extrémité nord de l'usine. Spécialement créés pour la construction de l'usine et son entretien, ces ateliers ont pris rapidement une grande importance : ils livrent aujourd'hui au commerce et à l'industrie une grande quantité de pièces brutes et finies.

Constructions mécaniques. — Montage. — Une machine Corliss de 60 chevaux, alimentée par deux chaudières horizontales à bouilleurs, conduit toutes les machines-outils, les meules et un ventilateur. Les étaux d'ajusteurs sont disposés sur le pourtour du bâtiment, tandis que les machines, pour la facilité des manœuvres des grosses pièces, sont placées au milieu et desservies par des voies sur sol. L'outillage, très complet, se compose de tours parallèles, tours à engrenages, gros tours à plateaux, petits tours, machines à raboter, étaux limeurs, mortaiseuses, taraudeuses, lapidaires, machines à percer, meules. Un atelier d'outillage et d'ajustage de précision se trouve annexé à l'atelier principal et vient le compléter.

En outre des constructions nouvelles et de l'entretien de

l'usine, cet atelier livre au commerce de 100 à 200 tonnes par mois de pièces ajustées, comprenant surtout les tampons, boisseaux, plongeurs, crochets, tendeurs, plaques de garde, etc., en un mot toutes les pièces de chemins de fer et autres pièces forgées par l'atelier de grosse forge devant être livrées finies.

Petite forge. — Un petit four à réchauffer, un pilon automatique de 250 kilog.; une machine à forger les boulons et 14 feux de forge maréchale alimentés par un ventilateur, sont groupés sous un hall d'une superficie de 480 mètres carrés. On y fabrique les pièces dont la fabrication ne serait plus économique à la grosse forge.

Chaudronnerie. — Charpentes. — Cet atelier est situé entre le montage et la petite forge; son outillage se compose d'étaux, meules à émeri, poinçonneuses, cisailles, marbres à planer, petites cisailles, machines à percer doubles, machines à cintrer fixes et mobiles une machine à fabriquer les tôles cornières pour wagons, des fonds à emboutir, des presses et plusieurs feux de forge.

Un petit atelier de chaudronnerie en cuivre et de ferblanterie est annexé à l'atelier principal.

La porte monumentale composée des produits de Pompey et qui figure à l'Exposition de 1889, presque toute les constructions en fer de l'usine, l'aciérie entière, les chaudières à vapeur, les grosses conduites de gaz, les tuyères des hauts-fourneaux, ont été exécutées de toutes pièces dans cet atelier.

Charpentiers — Menuisiers — Modeleurs — Charrons. — Dans un même atelier sont réunis tous les ouvriers travaillant le bois : les charpentiers et les menuisiers qui s'occupent de l'entretien et des constructions nouvelles, les modeleurs qui font les modèles pour la fonderie, les charrons qui fabriquent et entretiennent le matériel roulant en bois de l'usine.

Dans cet atelier sont tous les outils nécessaires au travail des bois, tels que scies à ruban, scies circulaires, tours à bois mus mécaniquement, et tous les agrès nécessaires à la manœuvre des pièces.

Services généraux

Bureau des études. — L'usine dispose d'un bureau technique, spécialement chargé d'étudier les projets et de dresser les plans et devis nécessaires à leur réalisation. L'usine entière est sortie de ce bureau qui fut le premier créé. Tous les travaux confiés à la maison, constructions mécaniques, charpentes, projets divers, ne sont exécutés qu'après des études complètes qui en garantissent le bon établissement.

Atelier d'essais. — Dans un atelier s'effectuent les essais chimiques et physiques destinés à servir de guide à la fabrication. C'est là encore qu'ont lieu les essais prescrits par les

cahiers des charges sous le contrôle des agents réceptionnaires.

Le laboratoire de chimie possède tous les appareils nécessaires aux analyses journalières des matières premières et des produits divers de la fabrication.

Une machine d'une grande précision permet de mesurer la résistance des fontes, fers et aciers,

Eclairage. — Les diverses usines de Pompey, — cours, ateliers, bureaux, — sont éclairées à l'électricité.

Le réseau électrique se divise en deux groupes: celui des ateliers et celui de la forge.

Les ateliers sont éclairés dans leur ensemble par 8 globes Jabloschkof alimentés par une machine Gramme, prenant son mouvement sur la machine Corliss qui conduit tout l'outillage.

La machine de la forge, du type Schukert, beaucoup plus puissante que la précédente, alimente 103 lampes à incandescence de 16 bougies et 6 grands phares à arc d'une puissance totale de 12,000 bougies.

Tous les halls, chambres de machines et bureaux sont éclairés à l'incandescence; l'aciérie, qui a sa fosse de coulée éclairée par un arc de 1,000 bougies, fait seule exception.

Les autres arcs, éclairant l'ensemble de l'usine, sont répartis de la manière suivante :

2 hauts-fourneaux; 2 arcs de 2,000 bougies chacun, placés au sommet des monte-charges, à 21 mètres du sol, envoient leur lumière sur les déchargements de mine et de coke, sur la plateforme des monte-charges et aux gueulards.

Un autre, placé à l'entrée du port, d'une puissance de 1,000 bougies, éclaire les déchargements de bateaux et le parc à ferrailles de l'aciérie.

Enfin. 2 phares de 25 mètres, de 3,000 bougies chacun, distants d'environ 180 mètres, éclairent suffisamment ce qui reste de la partie fréquentée de l'usine: le parc à fonte, la cour du puddlage, les estacades à houille et les expéditions par chemin de fer.

Un ouvrier spécialement chargé de la surveillance et de l'entretien de tout l'éclairage n'est occupé qu'une partie de la journée.

Institutions en faveur des Ouvriers.

Le nombre des ouvriers de l'usine de Pompey est de 1,400 à 1,500, dont beaucoup, ayant fait partie du personnel d'Ars-sur-Moselle, appartiennent à la maison depuis de longues années, et doivent à la création de l'usine de Pompey d'avoir pu venir se fixer en France et garder leur nationalité à la suite de l'annexion, tout en conservant leur ancienne position.

Nombre d'ouvriers comptent plus de trente années de services consécutifs dans la maison.

Logements et cités ouvrières. — La stabilité d'un personnel aussi nombreux dans une localité jusque-là dépourvue d'industrie, n'a été rendue possible que par la construction de

logements et de cités ouvrières, et par des créations diverses améliorant les conditions de la vie matérielle de la population.

5 belles habitations, entourées de jardins, et comprenant 10 logements de famille, ont été construites pour le personnel supérieur, directeur et chefs de service.

2 grandes cités ouvrières, la cité Saint-Euchaire et la cité de la Gare, ont été pareillement édifiées pour le logement des contre-maîtres et des ouvriers.

Chaque cité comprend 6 bâtiments distincts; elles fournissent ensemble 200 logements. Chaque logement est aussi indépendant que possible : — un jardinet de 5 mètres sur 10 mètres en commande l'entrée, qui se fait dans une belle pièce au rez-de-chaussée à carrelage polychrome ; un escalier spécial à chaque logement donne accès, d'une part à la cave voûtée, d'autre part au premier étage à une pièce de 2 fenêtres et au second à une mansarde plafonnée.

Ces logements sont donnés gratuitement au personnel, employés, contre-maîtres et gratuitement aussi aux chefs ouvriers, après un stage qui a pour but d'assurer leur stabilité.

Economat. Boulangerie. Boucherie. Ouvroir. — L'ouvrier ainsi logé aussi confortablement que possible, il a été créé, pour lui des magasins de denrées.

Le but poursuivi et atteint par cette création est le suivant: en laissant à l'ouvrier liberté absolue d'aller s'approvisionner où bon lui semble, lui permettre — à la condition suffisante, mais nécessaire qu'il soit ouvrier dans les Etablissements — de s'approvisionner dans les magasins de la maison où il trouve des denrées au-dessous des cours à qualité égale.

Les bâtiments de l'Economat et de ses dépendances occupent une superficie de 7 ares 48 centiares. Ils comprennent : magasins, bureaux, logements d'employés, boulangerie, boucherie et ouvroir.

L'Economat délivre au personnel, d'après l'importance des crédits alloués à chaque ouvrier, soit pour la quinzaine, soit pour le mois, en raison de son travail habituel, l'épicerie, les articles de ménage, la mercerie et les effets d'habillement. Les prix de denrées sont affichés dans les magasins et sont fixés périodiquement d'après les prix d'achats.

La boulangerie, installée dans des conditions économiques produit de 800 à 1,000 kil. de pain par jour, et réussit à vendre 0,05 cent. par kilogramme au-dessous du cours moyen.

Un boucher vient débiter la viande et son traité l'oblige à livrer à bas prix des produits de qualité garantie.

Réfectoire. — Dans un réfectoire établi à l'intérieur de l'usine, les ouvriers trouvent à se nourrir à des prix très modiques pour la portion, le repas ou la pension. Les hommes travaillant au feu peuvent venir se rafraîchir à certaines heures réglementaires.

Une salle est réservée pour des pensionnaires; elle renferme une bibliothèque à la disposition du personnel.

Ouvroir. — L'ouvroir se compose de 2 pièces et un magasin

au rez-de-chaussée. Les filles d'ouvriers y sont admises gratuitement depuis l'âge de 14 ans ; elles y font deux ans d'apprentissage, et, sous la direction de maîtresses habiles, y apprennent à coudre, à raccommoder, à repasser, et tout ce qui concerne la lingerie et la confection des robes et des vêtements.

Le maison fournissant le local, les travaux que l'ouvroir fait pour le dehors suffisent à assurer son fonctionnement régulier.

Caisse de secours. — Alimentée par une retenue de 2 0/0 faite sur les salaires et par une allocation de M. Fould égale à moitié de cette retenue, cette caisse est administrée par un Conseil de 18 membres dont 12 sont élus par les sociétaires et 6 sont choisis par le chef de la maison.

Le service médical est assuré par 6 médecins attachés à la caisse de secours; il est complété par les traitements dans les hospices et par les consultations de médecins spécialistes.

Le fond de réserve de cette caisse dépasse 50,000 francs.

Assurance contre les accidents.—Tous les ouvriers sont assurés à une Compagnie d'assurances contre les accidents. Tout accident entraînant une incapacité de travail donne droit à une indemnité.

Caisse de retraite des employés. — Après 25 ans de services continus et 55 ans d'âge, tout employé et contre-maître reçoit une pension égale au tiers de son traitement. La pension s'élève à la moitié du traitement pour les traitements de 2,000 francs et au-dessous. Le tiers de cette pension est en cas de décès reversible sur la veuve et les orphelins.

Cette caisse est alimentée par les intérêts à 5 0/0 du capital provenant uniquement de la dotation et des versements des fondateurs et du chef de la maison sans aucune retenue sur les appointements. Malgré cette origine unique du capital, la gestion en est confiée à un conseil de neuf membres dont cinq sont élus par le personnel et quatre choisis par M. Fould.

Le capital s'élève aujourd'hui à plus de 300,000 francs et cette caisse sert pour plus de 15,000 francs de retraites.

Caisse de récompense et de retraite ouvrière. — Il était difficile de faire autant pour le personnel ouvrier ; cependant, grâce uniquement à une dotation de la maison et sans retenue sur les salaires, tout employé ou ouvrier ayant 20 ans de bons services continus et 40 ans d'âge est inscrit à une caisse de récompense pour une prime de 100 francs par an. Cette prime est portée à 125 francs pour les ouvriers ayant 25 ans de services et 45 ans d'âge, et à 150 francs pour 30 ans de service et 50 ans d'âge.

Cette rente est continuée à tout ouvrier incapable de travailler par suite d'infirmités, de maladie ou de vieillesse.

Le capital de cette caisse dépasse aujourd'hui 130,000 francs.

Usine d'Apremont.

L'usine d'Apremont est située dans le département des Ardennes, et reliée au chemin de fer à la station d'Apremont. Fondée en 1837, par MM. Auguste **Dupont** et Ad. **Dreyfus**, et appartenant aujourd'hui à M. **Fould-Dupont**, elle comprend plusieurs ateliers : fonderie de deuxième fusion, ajustage, forges en pleine activité et un ancien haut-fourneau au bois, depuis longtemps éteint. La force motrice nécessaire à ces divers ateliers est fournie par trois roues hydrauliques et deux turbines de la force totale de 70 chevaux et par deux locomobiles de 18 chevaux.

180 ouvriers, presque tous du pays, sont occupés dans ces divers ateliers.

Fonderie. — La fonderie proprement dite comprend deux grandes halles à mouler desservies par cinq grues à bras, deux cubilots, quatre fours à creusets à fondre le bronze, une machine à moule, du système **Sebol**, quatre du système **Fould-Dupont** et un moulin à sable. Sa production en moulages de toutes sortes, sur dessins, modèles ou au trousseau, atteint 3,000 tonnes par an ; cette usine s'est fait une spécialité de la fabrication des cylindres de laminoirs, des roues de wagonnets en fonte trempée, des boîtes à graisse et à huile, de presque toutes les pièces de wagonnage, et enfin des appareils de chauffage, système **Fondet**, et des caisses à orangers dont elle fabrique de grandes quantités.

Ateliers. — Ces ateliers de modelage et d'ajustage livrent au commerce, à l'industrie et à l'agriculture des instruments aratoires, des manèges, roules en fonte, squelettes, croskills tout montés ; des essieux finis et tournés de toutes sortes et dimensions, ainsi que des pièces détachées entrant dans la construction des machines.

L'outillage comprend : un tour à cylindres, 6 machines à percer, une mortaiseuse, 13 tours à aléser, 7 tours à tourner les essieux, 2 tours parallèles, 7 meules émeri, une scie à ruban, une scie circulaire, 2 machines à rabattre. La production en essieux finis s'élève à 500 tonnes par an.

Forges. — Cette forge, dont l'outillage se compose de 2 marteaux-pilons à vapeur, un martinet, 2 fours à réchauffer, un feu d'affinerie, un feu de forge ou chaufferie, et une cisaille, produit annuellement environ 100 tonnes de pièces forgées de toutes sortes. Les pièces de charrues, socs, versoirs, etc., en fer ou en acier, les poches embouties pour fonderies de métaux, et d'autres pièces encore, sont l'objet d'une fabrication spéciale.

Divers. — Deux grues de 10 tonnes sont affectées au chargement des pièces lourdes sur les wagons de la Compagnie, qui arrivent jusque dans l'usine ; un pont bascule de 15 tonnes et de nombreuses bascules servent à contrôler l'entrée et la sortie des marchandises.

Toutes les fontes sont essayées au choc, à la traction et à la flexion, et soigneusement classées d'après les résultats. Trois machines spéciales sont employées à ce travail.

Usine à coke de Seraing (Belgique)

Cette usine a une situation remarquable au point de vue des approvisionnements et des transports. Elle est située dans la partie du bassin de Liège où les couches de charbon à coke sont les plus nombreuses et les plus riches par leur puissance et leur qualité.

Assise entre le chemin de fer du Nord Belge et la Meuse, elle est reliée à ces 2 voies et peut, suivant l'état des marchés et le cours du frêt, recevoir ses charbons et expédier ses cokes par voie de fer ou voie d'eau.

Elle a été fondée en 1866, et est devenue, en 1880, la propriété de la Maison qui l'a complétée par l'installation d'un lavoir remarquable à plus d'un titre et qui a été monté par la Société Humbold de Ralk. Depuis cette époque, elle ne fabrique plus que des cokes lavés.

L'usine occupe une superficie de 3 hectares et possède deux batteries de fours à coke, comprenant 67 fours Dulait et 24 fours Smet qui peuvent produire de 50 à 54,000 tonnes de coke lavé dans l'année. Chaque batterie est pourvue d'une défourneuse mécanique.

Lavoir Humboldt. — Le lavoir dispose de deux machines à vapeur, l'une de 60 chevaux pour l'ensemble de l'atelier, l'autre de 24 chevaux pour le service des broyeurs; ces machines sont alimentées par 4 chaudières horizontales.

Le lavoir comprend une chaîne à godets, un grand trommel double, 7 cribles à secousses, un ventilateur, 4 caisses d'égouttage, 2 broyeurs Carr et 2 pompes d'alimentation.

Les charbons à coke, livrés à l'état de menu et d'une épaisseur inférieure à 50 mill., sont déchargés sur une grande voie dans un magasin où puise la chaîne à godets. La charge est rendue uniforme dans chaque godet par une vanne que manœuvre un mouvement dépendant de celui de la chaîne. Les godets se déversent dans un double trommel à 3 tôles perforées de trous de 8. 15 et 4 mill. où se classent les charbons.

Les refus du trommel, supérieurs à 15 mill., coulent sur grille de 45 mill., se divisent en charbons de 50-45 mill. employés pour les défourneuses à vapeur, et charbons de 15-45 mill. qui vont au bac n° 1; ceux de 15 à 8 mill. vont au bac n° 2; ceux de 8 à 4 mill. au bac n° 3; ceux inférieurs à 4 mill. aux bacs n°s 4, 5, 6 et 7.

Les bacs à secousses sur tôles perforées pour les charbons supérieurs à 4 mill., classent les produits charbonneux en 3 catégories qui s'écoulent automatiquement par des vannes réglées : les schistes en bas, les barrés au milieu, les charbons par le haut. Les bacs pour fines inférieures à 4 mill. ont leur tôle perforée recouverte d'un lit de feldspath et ne livrent que les 2 catégories, schistes et charbons.

Tous les schistes, réunis par un chenal, dans une caisse du

sous-sol, sont remontés par une chaîne à godets perforés dans une trémie à trappe, d'où ils sont chargés dans le wagon Decauville qui les conduit au remblai.

Les barrés, réunis de la même façon, sont remontés par une chaîne à godets perforés, dans un broyeur Carr, d'où ils vont rejoindre les fines inférieures à 4 mill., les schistes se trouvant en partie séparés du charbon par le choc.

Tous les charbons sont réunis dans une chambre à section verticale triangulaire, à la partie inférieure et pointue de laquelle se meut une vis d'Archimède qui les pousse vers une extrémité, d'où une chaîne à godets perforés les remonte en haut du bâtiment dans des cônes d'égouttage, où ils perdent leur eau la nuit.

Le chargement des fours ne se fait que le jour. Des vannes livrent passage au charbon lavé et égoutté à une vis sans fin qui alimente un broyeur Carr, à la trappe duquel les wagonnets viennent le recevoir pour le décharger, par leur fond mobile, en 2 points de la voûte du four.

La caractéristique de ce lavoir est le circuit indéfini de l'eau qui a servi au classement et au transport.

Les eaux qui ont entraîné les charbons, avant de passer au bassin de clarification, traversent une série de grandes caisses de précipitation pointues et étagées, où se déposent les boues. Ces boues s'écoulent dans le puisard d'une pompe centrifuge qui les livre à la noria des tours de dessication.

Les eaux des schistes se déversent directement dans les bassins de clarification et retournent à la pompe pour servir à nouveau.

Nous signalerons encore le classement ingénieux des fines par injection de vent et injection d'eau.

A la sortie du trommel, un ventilateur injecte, à travers la nappe de fines qui descend, un courant d'air animé d'une vitesse suffisante pour entraîner la poussière de charbon et non les poussières schisteuses, sur le charbon lavé à son passage sur la vis sans fin qui le conduit des caisses d'égouttage au broyeur.

Les fines inférieures à 4 mill., dans le chenal où elles sont entraînées par un courant d'eau, rencontrent, avant d'arriver dans les bacs à feldspath, un appareil désigné dans le métier sous le nom de *strom-apparat*. Un courant d'eau ascensionnel débouche dans le chenal à charbons par une ouverture de même largeur que lui. Sa force peut être facilement réglée de manière à faire passer au-dessus de l'embouchure le charbon pur et le schiste léger, tandis qu'il laisse tomber au fond le schiste lourd qui en sort avec l'eau d'une manière continue. Les caisses à laver sont débarrassées d'autant.

Cet atelier peut laver, en 10 heures, à 5 0/0 de cendres, 250 tonnes de charbon à 17 0/0, avec un machiniste et un laveur dont l'unique fonction est de surveiller et de régler les vannes des 7 bacs en ligne.

Dépôt de Paris

M. **Fould-Dupont** possède, à Paris, dans un grand immeuble qui lui appartient, 52, rue d'Angoulême, un Dépôt très impor-

tant où s'examinent et se préparent, dans les bureaux, les affaires à traiter et où se trouve constamment un assortiment très complet de ses fers pour la vente directe à la clientèle.

Phosphates de chaux fossiles

En outre de ses usines métallurgiques M. **Fould-Dupont** possède dans les Ardennes et dans la Meuse de nombreuses exploitations et plusieurs usines de transformation de phosphates de chaux fossiles. Ces phosphates, reconnus de qualité supérieure et maintenant très recherchés par les agriculteurs, sont garantis de 14 à 16 — 16 à 18 — 18 à 20 — 20 à 22 — 23 à 25 0/0 d'acide phosphorique ; pour ne pas confondre avec d'autres ces produits qui font marque sur le marché, tous les sacs portent l'estampille de la maison.

Exploitation en nodules.— L'exploitation des nodules se fait surtout dans 13 villages des Ardennes sur les terrains suivants : Fossé, Landres, Remouville, Saint-Georges, Champigneulles, Saint-Juvin, Sommerance, Exermont, Grandpré, Chevrières, Cornoy, Chatel et Apremont ; et dans la Meuse, sur les terrains de Montblainville, Varennes, Boureuilles, Vauquols, Banluy et Cheppy.

25 lavoirs à bras, 450 hommes et 50 chevaux sont employés à cette exploitation.

En outre des terrains en exploitation dont nous venons de parler, et de plusieurs concessions appartenant à divers propriétaires, M. **Fould-Dupont**, possède, dans ses nombreuses forêts, plus de 500 hectares de terrain renfermant des phosphates exploitables.

Usines de transformation. — Ces usines, au nombre de cinq, emploient 35 ouvriers, absorbent 120 chevaux de force motrice et produisent annuellement 10,000 tonnes de phosphates très finement moulus à dosages garantis.

Champigneulles. — Cette usine, située dans les Ardennes, près Grandpré, fut achetée en 1846 par MM. **Dupont** et **Dreyfus** ; elle se composait à cette époque d'une forge complète et d'un haut-fourneau au bois qui furent plus tard transportés à Apremont, lors de la conversion de l'usine métallurgique en usine à phosphates. Aujourd'hui, cette usine devenue la propriété de M. **Fould-Dupont**, produit les premières marques des Ardennes et de la Meuse ; sa mouture est très fine et ses dosages garantis. Elle comprend 2 lavoirs à bras, 1 lavoir mécanique, 3 paires de meules et un concasseur, actionnés par 2 moteurs hydrauliques de 30 chevaux. La production est de 2,500 tonnes.

Moulin de Bauluy. — Ce moulin, situé dans la Meuse et appartenant à M. **Fould-Dupont**, comprend 2 paires de meules, 1 lavoir, actionnés par un moteur hydraulique de 15 chevaux. La production est de 1,500 tonnes de farine de phosphate.

Les moulins de Grandpré (Ardennes), de Varennes et de la Fonderie,— qui ne travaillent qu'à façon les nodules fournis par la Maison **Fould-Dupont**, — comprennent 7 paires de meules, 2 concasseurs et 4 lavoirs qui absorbent une force motrice de 75 chevaux. La production totale de ces 3 moulins atteint 6,000 tonnes.

HISTORIQUE

L'étude de la Maison **Fould Dupont**, est, à plusieurs titres, intéressante et instructive ; c'est un exemple rare d'une industrie restée depuis trois générations entre les mains d'une famille qui a su, à travers bien des changements, — tels que la substitution du fer au coke à l'ancienne métallurgie au bois, — plus tard la crise causée par le traité de commerce de 1860, — ensuite l'annexion de son principal établissement à l'Allemagne,— enfin, tout récemment, le développement considérable donné à l'emploi de l'acier—d'une famille qui a su, disons-nous, transformer à temps son outillage et se maintenir à la tête du progrès grâce à l'unité de vues et de direction qui y a régné.

L'ensemble des Etablissements qui appartiennent à M. **Fould-Dupond** est, comme nous l'avons vu, d'une importance peu ordinaire pour une Maison particulière opérant avec ses propres capitaux.

Les origines de la Maison remontent à 1836 ; à cette époque le fondateur, Auguste **Dupont**, s'associant à son fils Myrtil **Dupont** et à son gendre Adolphe **Dreyfus**, prenait en location la petite forge au bois de Chéhery, dans les Ardennes (transformée aujourd'hui en une sucrerie). Les débuts furent très modestes et très difficiles ; mais, au bout de peu de temps, les affaires de MM. Dupont et Dreyfus avaient suffisamment prospéré, grâce à leur énergie, à leur probité et à leur intelligence, pour qu'ils pussent acheter successivement les forges voisines d'Apremont (Ardennes), et de Champigneulles (Ardennes). Ces deux dernières sont encore aujourd'hui la propriété de la maison; mais l'usine de Champigneulles a dû être supprimée comme forges à la suite des traités de 1860, et transformée, pour utiliser la force hydraulique dont elle dispose, en moulin à phosphates de chaux.

C'est dans ces usines d'Apremont et de Champigneulles que la maison prospéra jusque vers 1850 ; à ce moment, en prévision de l'essor que devait donner la construction des chemins de fer et du réseau de l'Est à la métallurgie, MM. Dupont et Dreyfus transportèrent leur principal établissement à Ars-sur-Moselle, où ils achetèrent l'usine Saint-Benoît à une Société qui n'avait pu la terminer, et où ils construisirent l'usine Saint-Paul, beaucoup plus importante. C'est à Ars-sur-Moselle que fut monté un des premiers grands hauts-fourneaux au coke; — que fut créée, pour ainsi dire, la fabrication des fers à planchers et poutrelles à larges ailes, — et que fut monté le premier *train universel* installé en France pour la fabrication des grands larges plats et des longerons de ponts. L'usine d'Ars était en pleine prospérité au moment de la

guerre de 1870, dont MM. **Dupont** et **Dreyfus** eurent particulièrement à souffrir ; ils furent même emprisonnés pendant plus de trois semaines par les Allemands après la capitulation, pour avoir fabriqué des obus pour la France, et facilité à leurs ouvriers les moyens de rejoindre l'armée.

Aussi n'eurent-ils qu'un désir après le traité de Francfort, celui de conserver la nationalité française et de la conserver aussi au personnel ancien et éprouvé qui leur était si attaché. C'est en février 1872 que furent commencés les premiers travaux de construction des usines de Pompey qui devaient remplacer d'abord les forges d'Ars, en France, puis comporter tous les développements qu'elles ont reçus par la suite.

La métallurgie traversa à cette époque une période de prospérité sans exemple, et l'Allemagne, croyant que cette prospérité durerait toujours, chercha à s'emparer de tous les établissements industriels de la Lorraine. Par l'intermédiaire du Crédit Mobilier viennois, les forges d'Ars furent vendues, en 1873, à une Société allemande. MM. Dupont et Dreyfus purent alors concentrer toute leur activité sur le nouvel établissement commencé à Pompey.

En 1874, M. Dreyfus, arrivé déjà à un âge avancé, désira se retirer des affaires et M. Dupont reprit alors la suite de l'œuvre commencée en s'associant son gendre, M. Fould, ancien élève de l'Ecole polytechnique et officier d'artillerie démissionnaire.

M. Dupont mourut en 1884, et peu de temps après, en 1886, M. Fould, rachetant sa part à M. Gustave Dupont, conserva seul l'ensemble des Etablissements industriels dont il avait accepté depuis douze ans la gérance ; néanmoins, par un sentiment facile à comprendre, M. Fould tint à conserver le nom du fondateur de la maison qui figurait depuis cinquante ans dans la raison sociale, et prit comme raison commerciale le nom de **Fould-Dupont**.

N'oublions pas que le metteur en œuvre de ces transformations successives fut un maître en métallurgie. M. **Rémaury**, qui depuis 1856 avait dirigé les usines d'Ars, construisit depuis la première pierre jusqu'à la dernière, l'usine modèle de Pompey, dont la France a le droit d'être fière au double point de vue industriel et patriotique.

Telle est l'historique et la description complète de ces importants établissements.

Comme nous l'avons montré, M. **Fould-Dupont** a contribué incontestablement avec son collaborateur M. **Schmitt, Henri**, par l'éclat de son concours au succès de l'Exposition universelle.

Le **Grand Prix** pour M. **Fould-Dupont**, et la **Médaille d'Or** pour son collaborateur n'ont donc été qu'une récompense forcément atténuée à de grands et patriotiques services rendus.

Médaille d'Or

Société FERRY, CURICQUE & Cie

Hauts-Fourneaux et Fonderies de Micheville-Villerupt (*Meurthe-et-Moselle*). — **Laminoirs de Laval-Dieu-Monthermé** (*Ardennes*). — **Laminoirs de Crespin** (*Nord*).

L'exposition de cette Société dans la Classe 41, occupe l'angle droit d'un groupe situé dans le milieu de cette classe près de l'entrée de la Classe 45. Le fond du panneau de gauche ainsi que celui de droite est composé de barres de différents profils réunis en faisceaux ou bottelés en gerbes. Au milieu de celui de droite se détache un cartouche carré sur lequel on a réuni en groupes des sections de fers spéciaux fabriqués par la maison. Les fers ronds carrés, à T, à double T, à U, ainsi que les fers d'angle y sont représentés chacun par une gamme très complète. L'inscription **Ferry, Curicque** et Cie, *à Crespin* (*Nord*), qui couvre les produits de cette usine, a ceci de particulier et d'original, c'est que les lettres qui la composent sont formées de la réunion de sections de fers spéciaux. Au-dessous de ce tableau se trouve un grand cadre renfermant le plan général des hauts-fourneaux de Micheville.

Ce cadre repose sur une vitrine qui contient des épreuves de fers provenant des forges de Crespin (Nord) et de Laval-Dieu-Monthermé (Ardennes).

Au pied de cette vitrine se trouvent des paquets de fers feuillards de toutes largeurs.

Sur l'autre panneau nous remarquons un cadre qui renferme quatre photographies représentant, la première : la colonnette du palais des arts Libéraux et des Beaux-Arts, la seconde la double colonne supportant la transmission principale du palais des Machines, la troisième le guide des freins des ascenseurs de la Tour Eiffel, la dernière une colonne type elliptique du palais des machines. Au-dessus et en dessous plusieurs couronnes de fers machine.

A droite de l'entrée est suspendue une collection de tôles minces en acier doux fabriquées à l'usine de Laval-Dieu.

A l'angle gauche est plantée debout une longueur du guide-freins de la Tour Eiffel; les dimensions respectables de cette pièce doivent inspirer la plus grande confiance aux ascensionnistes.

A l'angle du milieu est placée une haute colonne en fonte dont le fût cannelé et le chapiteau Corinthien font un très bel effet.

L'angle droit est terminé par un rondin de fort diamètre.

A droite et en avant, sort du sol une pyramide quadrangulaire de la hauteur d'un homme, formée avec des échantillons de minerai, de laitiers, de fonte de moulage et d'affinage, étagés les uns sur les autres, et dont le sommet est couronné par des échantillons de coke provenant de l'usine du Val-Saint-Lambert, près Liège (Belgique). Les blocs de minerai proviennent de la concession de Micheville.

A terre nous voyons des coussinets pour voie de chemin de fer.

Dans une petite vitrine posée sur une belle pièce de fonderie, sont alignés dix beaux échantillons de fontes de moulage et d'affinage.

L'exposition est fermée par une balustrade en fonte d'un beau dessin et d'une exécution parfaite. A l'angle saillant avance un poteau indicateur de route.

L'administration de l'Exposition universelle a mis largement à contribution les établissements de la Société **Ferry, Curicque** et Cie ; nous ne pouvons mieux montrer son importante participation à l'édification des bâtiments du Champs-de-Mars qu'en donnant le bilan de ses fournitures.

Partout, en effet, on rencontre des produits de Micheville, 260 colonnettes pour le Palais des Arts et Beaux-Arts, — 91 supports transmission galerie des Machines, — 32 colonnes à hélice intérieur pour ascenseurs de la Tour Eiffel, — 7 colonnes pour l'escalier du pylône de la façade de la galerie des Machines, etc., etc. En tout 600,000 kil. de fonte. — Pour le fer, les poutres de la transmission dans la galerie des Machines, les fers des dômes des Palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux, en tout 125,000 kil. sortent encore des ateliers **Ferry Curicque**. En résumé, très belle et très sérieuse Exposition.

MINES ET USINES.

Etablissements de Micheville.

Terrains miniers et concessions.— Dès sa création, la Société avait fait l'acquisition d'une certaine superficie de terrains miniers (15 hectares environ) ; par la suite, ils furent augmentés considérablement par les concessions suivantes :

Concession de fer hydroxydé oolithique, dite de Micheville (340 hectares) ; décret du 21 novembre 1874 ;

Concession contiguë à la précédente (60 hectares) ; décret du 10 octobre 1878 ;

Concession dite de Bréhain (373 hectares) ; décret du 10 mars 1885.

La concession de Micheville est la seule exploitée jusqu'à ce jour ; elle alimente en partie les deux hauts fourneaux.

Ces diverses concessions minières renferment trois couches distinctes :

1° La couche supérieure, dite couche calcaire, d'une hauteur de 2 m. 50, donnant un minerai calcareux, peu riche en fer;

2° La couche inférieure, dite couche grise, d'une hauteur de 1 m. 50, donnant un minerai relativement riche, mais fort siliceux ;

3° La couche intermédiaire, dite couche rouge, avec 2 mètres de puissance, est celle qui est exploitée en grand. C'est le minerai qui convient le mieux et qui donne les meilleurs résultats.

Le tableau suivant donne l'analyse moyenne de ces trois couches :

	Couche calcaire	Couche rouge	Couche grise
Silice.	13,40	13,23	15,85
Alumine	6,70	7,07	6,87
Chaux	18,80	7,24	4,77
Fer métallique. . .	27,02	39,80	40,80
Acide phosphorique	1,16	1,46	1,45

La première concession comporte :

1° Des travaux à ciel ouvert pratiqués dans les terrains miniers qui se trouvent à la partie supérieure du plateau de Micheville ;

2° Des travaux souterrains dans la partie profonde de la concession.

Pendant les années 1883 et 1884, l'exploitation a donné plus de 100,000 tonnes par an ; mais, en raison de la crise métallurgique, on dut éteindre (août 1884) un des deux hauts fourneaux, et l'extraction a été ramenée à un chiffre annuel de 70 à 80,000 tonnes.

La traction du minerai est opérée par une locomotive à voie étroite du système Krauss de Munich, depuis l'intérieur des galeries de mines, jusqu'au gueulard des fourneaux, sur une distance d'environ 3 kilomètres. Une seconde locomotive, en réserve, assure le service en toute circonstance.

Néanmoins, par suite du développement donné à son industrie, la Société a été amenée à acheter, dans le grand-duché de Luxembourg, des terrains miniers pour améliorer le lit de fusion constitué par les minerais de ses concessions.

Les minerais du Luxembourg, notamment la couche grise, s'allient très bien avec les minerais de Micheville.

Leur composition est la suivante :

Fer métallique	33,38
Silice.	7,07
Alumine	6,42
Chaux	16,26
Acide phosphorique.	1,64

Hauts-Fourneaux. — Les fourneaux sont les plus grands de la région ; tout le mérite doit en être attribué à M. l'ingénieur **Boulanger** qui a importé du Luxembourg ces dimensions toutes nouvelles dans le bassin de Longwy.

Ces deux fourneaux sont adossés à une colline au sommet de laquelle se trouve la gare de Villerupt ; de grands murs de

soutènement maintiennent les flancs escarpés du coteau et lui donnent de loin un faux air de forteresse.

Fourneau n° 1. — Le fourneau n° 1 dont les dimensions principales sont les suivantes :

Hauteur	20.00	mètres.
Diamètre du creuset . . .	2.00	—
Diamètre du ventre . . .	6.50	—
Diamètre du gueulard . . .	5.25	—

Capacité, 450 mètres cubes.

a été mis en feu, comme nous l'avons vu, en mars 1878.

Les premières années, il marcha en allure de fonte de moulage, avec une production journalière de 80 à 90 tonnes. En mars 1881, on le mit en allure d'affinage et sa production atteignit 120 tonnes par jour. La crise métallurgique sévissant avec une intensité croissante, il fut nécessaire de réduire cette production et l'on dût éteindre ce fourneau en août 1884 pour n'en conserver qu'un seul en activité. Il a été reconstruit en briques belges de Marcinelle ; il est actuellement soufflé par quatre tuyères avec du vênt chauffé par cinq appareils **Withwel** de 15 mètres de hauteur.

Fourneau n° 2. — Les années 1878 à 1883 ayant été très prospères, dès 1880 on construisit le fourneau n° 2, lequel d'ailleurs avait été prévu dans le plan d'ensemble primitif. Il a été mis à feu en mai 1881 et jusqu'en novembre 1882 il marcha en fonte de moulage, avec une production journalière de 80 à 90 tonnes. Depuis il a marché en fonte d'affinage, avec une production atteignant jusqu'à 130 tonnes par jour. En août 1888, il a été mis hors de feu, pour être réparé, et on vient de le remettre en activité au commencement de janvier 1889.

Ce fourneau a les dimensions suivantes :

Hauteur	20.00	mètres.
Diamètre du creuset . . .	2.20	—
Diamètre du ventre . . .	6.75	—
Diamètre du gueulard . . .	5.50	—

Capacité, 475 mètres cubes.

Il est le plus volumineux des deux ; il se compose d'une tour tronconique en maçonnerie de briques rouges, portée sur colonnes en fontes et fortement cerclée. Elle enveloppe la garniture réfractaire et supporte les appareils du gueulard et du pont.

A l'origine, devant produire jusqu'à 130 tonnes de fontes d'affinage, il était voué à un chargement à peu près ininterrompu ; il marchait à gueulard ouvert, et les gaz étaient recueillis :

1° Par une trémie en forte tôle, descendant de trois mètres dans le fourneau ; elle avait extérieurement en haut 4^{m} 17 de diamètre et en bas 4^{m}70 ; elle distribuait les gaz à quatre prises latérales de 1 mètre de diamètre ;

2° Par un tuyau central de 1^{m} 50 de diamètre qui descendait

aussi de trois mètres dans les charges et s'élevait au-dessus du gueulard.

Tous ces tuyaux aboutissaient à un conduit collecteur en tôle de 1m 75 de diamètre, muni de clapets pour le nettoyage.

Mais depuis la construction de la fonderie, le besoin d'économie des gaz s'est fait sentir ; le fourneau n° 1 est muni d'une prise de gaz type Langen qui doit tout recueillir.

Le soufflage s'opère par quatre tuyères en cuivre de 1m 35 de long et 0m 18 de diamètre intérieur au nez, distants dans le creuset nez à nez de 1m 90.

Combustible. — Les combustibles assurant la marche de ces appareils proviennent :

1° Du Nord de la France ;

2° De la Belgique, dont une partie est fournie par les fours à coke que la Société possède à Val Saint-Lambert, près Liège ;

3° De l'Allemagne (cokes de la Ruhr).

L'usine est reliée aux chemins de fer français de l'Est, par la gare de Villerupt pour recevoir tous ses cokes de la Ruhr.

Fontes et Laitiers. — Les analyses des fontes et des laitiers sont les suivantes :

	Laitiers.	
	de fonte de moulage	de fonte d'affinage
Silice	36.00	36.60
Alumine	16.70	17.85
Chaux	42.40	38.44
Fer	1.38	2.60

	Fontes	
	moulage n° 3	blanche d'affinage
Silicium	2.40 à 2.75	0.30 à 0.60
Soufre	0.02 à 0.05	0 25 à 0.50
Phosphore	1.60 à 2.00	1.60 à 2.00
Carbone combiné	0.700	2.75
Graphite	2.500	

Lits de fusion, — Le rendement de lit de fusion est de 30 0/0 pour la fonte de moulage, avec une consommation de coke de 1.250 à 1.350 kilogr. par tonne de fonte. Il est de 32 0/0 pour la fonte d'affinage avec une consommation de coke de 1.060 à 1.050 kilogr. à la tonne de fonte.

Machines auxiliaires. — Chaque fourneau possède ses machines distinctes, savoir :

Une machine soufflante verticale à deux cylindres sortant des ateliers de Seraing et du plus fort type qu'on y ait construit. Dans le premier cylindre de 0m850 de diamètre, la vapeur agit à haute pression; dans le second de 1m200 de diamètre, elle agit par détente et condensation.

Le cylindre soufflant placé au-dessus a trois mètres de diamètre. La course commune est de 2m440.

La machine peut faire 12 tours à la minute avec une pression de 3 kilogr.

Enfin l'air froid est recueilli dans un réservoir en tôle de 2 mètres de diamètre.

Comme accessoires, il y a :

Une pompe alimentaire de $0^{m}140$ de diamètre, une pompe de $0^{m}250$ pour les tuyères et une pompe de puits de $0^{m}330$;

Deux pompeuses élevant l'eau dans un réservoir placé en dessus du bâtiment des machines, pour alimenter le refroidissement des tuyères et autres appareils;

Une machine à câble conduisant le monte-charge et pouvant élever 2.000 kilogr. de poids effectif;

Une machine à concasser le minerai, établie dans le but de réduire la main-d'œuvre, car au début, le cassage du minerai arrivant de la mine se faisait à la main.

Toutes ces machines sont alimentées, pour chaque fourneau, par un groupe de six chaudières horizontales chauffées au gaz; chacune d'elles se compose d'un corps cylindrique de $1^{m}50$ de diamètre pour 12 mètres de longueur avec tôles de 14 millimétres d'épaisseur et d'un bouilleur de $0^{m}60$ de diamètre et 10 mètres de longueur en tôles de 10 millimètres; leur capacité respective est de 32 mètres cubes, avec une surface de chauffe de 77 mètres carrés.

Chaque groupe de chaudières a une cheminée de 52 mètres de hauteur, avec un diamètre intérieur au sommet de $1^{m}80$. Une batterie de six appareils à air chaud, systéme Withwell, est destinée au fourneau n° 1, et une de quatre, que l'on transforme en ce moment en Cowper de 20 mètres de hauteur au fourneau n° 2. Ces appareils avaient $6^{m}72$ de diamètre et 17 mètres de haut Les appareils Withwell dn fourneau n° 1 vont être également transformés en Cowper Les deux cheminées, pour leur tirage, ont 65 mètres de hauteur et $2^{m}50$ de diamètre intérieur au sommet. L'ensemble de cet établissement occupe trois niveaux, reliés entre eux par le monte-charge.

Le niveau inférieur, sol de l'usine, est desservi par l'embranchement du chemin de fer d'Alsace-Lorraine.

Le second niveau est à la hauteur du gueulard des fourneaux, soit à 20 mètres au-dessus de l'usine; il reçoit le bas des caisses à coke et les minerais avec leurs deux concasseurs. Le monte-charge y amène les minerais du Luxembourg, arrivant au niveau inférieur; quant au minerai de la concession de Micheville, il y parvient par une voie placée à 5 mètres en contre-haut; les wagonnets le déversent directement dans la trémie des concasseurs, dont les mâchoires le débitent en morceaux ayant au plus 8 centimètres de côté.

Enfin, le 3ᵉ niveau, à l'extrémité des voies de service de Longwy à Villerupt, relie l'usine à cette dernière gare à $7^{m}50$ au-dessus des gueulards. Le monte-charge y élève les fontes brutes, moulées et ajustées, destinées au commerce.

Les cokes français et belges viennent, par des voies suspendues, se déverser dans une série de vastes caisses ouvertes en maçonnerie sur arcades; mais comme cette opération donne un grand déchet, on conduit autant que possible le coke du wagon directement au fourneau, sans passer par un

autre intermédiaire que celui du wagonnet; les caisses servent donc surtout de réserve, elles sont prévues pour l'emmagasinage de 2 500 tonnes. On peut les vider au moyen de trappes mobiles s'ouvrant à hauteur du dessus des wagonnets faisant le service des gueulards.

Fonderie et atelier de construction. — La fonderie a été créée en 1883 pour opérer la transformation d'une partie des produits bruts, afin d'en faciliter l'écoulement; son principal but est la fabrication des grosses pièces. Avec ses accessoires, cette fonderie présente une surface couverte de 4,600 mètres carrés.

La fonderie proprement dite comprend :

1 cubilot pouvant fondre 6,500 kilogr. à l'heure;

1 cubilot pouvant fondre 4,500 kilogr. à l'heure;

1 ventilateur, du système **Roodt**, donnant le vent aux cubilots, à une pression de 50 millimètres de mercure;

2 ponts roulants de la force de 20 tonnes, dont l'un provient de la maison **Mégy**, **Echeverria** et **Bazan**, qui en reproduit le type dans l'appareil fonctionnant dans la galerie des machines de l'Exposition;

1 petit pont roulant de 3 tonnes;

2 grues pivotantes;

1 atelier de sablerie, renfermant : un broyeur **Carr**, un broyeur système **Fauconnier**, et un diviseur;

1 atelier de modelage, avec scie à ruban, scie circulaire et tours.

L'atelier de construction renferme :

1 atelier d'ébarbage, avec meules d'émeri, meules de grès, et brosseurs métalliques;

1 machine à vapeur, système **Zimmermann**, de la force de 50 chevaux;

1 grue pivotante;

Une série de tours en l'air, à pointe et parallèles, de machines à percer, fraiser, mortaiser, cisailler et poinçonner, et un étau limeur complètent cet important outillage.

Parmi les récentes fournitures de cette fonderie, il faut citer :

Un cylindre de machine maritime pour la Compagnie transatlantique, à Saint-Nazaire, du poids de 13,000 kilogr.;

Un volant à câbles de 8,000 kilogr., pour machine de laminoir;

Des chabottes de marteaux-pilons;

50 plaques tournantes montées avec longerons en acier, pour l'armement des nouveaux quais de Marseille;

Les grosses colonnes de 0^m 490 de diamètre (4 tonnes chacune) pour l'allongement des ponts de la Compagnie du Nord;

Les colonnes ornées des palais des Beaux-Arts et des Arts-Libéraux et les supports de transmission du palais des Machines à l'Exposition de 1889.

La production de cette fonderie varie de 5 à 600 tonnes par mois.

Cette fonderie est de plus aménagée en vue de la fabrication en grand des tuyaux de conduite.

Personnel ouvrier. — L'établissement de Micheville occupe

dans son ensemble 500 ouvriers, se répartissant ainsi qu'il suit :

150 dans l'exploitation des mines de la concession;
200 aux deux hauts-fourneaux;
120 à la fonderie;
30 à l'atelier de construction.

Les parties principales sont éclairées à la lumière électrique, au moyen de 10 lampes de 1,000 bougies chacune ; la dynamo est actionnée par le moteur de l'atelier.

La surface totale occupée par l'usine de Micheville est de 15 hectares, dont près de 9,000 mètres couverts.

Situation économique de l'établissement de Micheville. — Au point de vue des transports, les usines du groupe de Longwy, auquel appartient l'établissement de Micheville, ne sont pas très favorisées. Un abaissement des tarifs des chemins de fer, pour le transport des minerais et des fontes brutes, serait, en dehors de toute autre considération, de nature à améliorer leur situation.

La canalisation de la Chiers, de Longwy à la vallée de la Meuse, pourrait réduire le prix de certains transports, mais il est à craindre que la dépense considérable qu'entraînerait la construction de ce canal, n'en fasse ajourner encore la réalisation.

Un chemin de fer à voie étroite, de Villerupt et Longwy à Dun-sur-Meuse, est à l'étude et il y a lieu d'espérer que les travaux en seront rapidement menés. La traction par cette voie ferrée pourrait se faire à très bon compte et, à partir de Dun-sur-Meuse, l'emploi de la voie d'eau permettrait de faire arriver les produits du groupe de Longwy sur le littoral, pour y repousser ceux de l'étranger. Il en résulterait probablement une reprise complète du travail dans le groupe de Longwy, dont la crise métallurgique a réduit considérablement la production et que la présente reprise ne peut galvaniser que momentanément.

Le groupe de Longwy désire généralement des droits protecteurs sur les fontes : par suite de sa situation de frontière, il a à soutenir le premier choc de la concurrence étrangère et particulièrement celle des établissements luxembourgeois. Ceux-ci, malgré les droits locaux qu'ils ont à supporter, ont l'avantage de recevoir leur combustible à un prix moindre et comme transport et comme droits d'entrée ; ils trouvent de plus sur place un minerai plus riche que celui du bassin de Longwy et qui possède les qualités requises pour la formation d'un bon lit de fusion.

Etablissement de Laval-Dieu.

Située sur le bord de la Meuse, près de Monthermé, l'usine de Laval-Dieu occupe une superficie d'environ 30,000 mètres carrés, dont 15,000 de surface couverte. Dans ces chiffres ne figurent pas les terrains à remblais.

Reliée par le chemin de fer départemental à la ligne de Givet à Charleville, l'usine reçoit une partie de ses matières pre-

mières par une voie qui les amène à pied d'œuvre. Par la Meuse, les charbons lui arrivent à proximité des ateliers, et un quai de 200 mètres de long est affecté à leur dépôt.

Le puddlage et le laminage s'exécutent dans deux ateliers.

Puddlage. — L'atelier de puddlage occupe en moyenne 140 ouvriers divisés par moitié en poste de jour et en poste de nuit.

Il est constitué par :

1° 16 fours à puddler dont les flammes perdues chauffent cinq chaudières verticales et deux horizontales. On y charge 250 kilog. de fonte et de ferraille dont la transformation dure un peu plus d'une heure. On peut compter sur une moyenne de 18 à 19 charges par 24 heures, ce qui donne un rendement journalier de 65 à 70 tonnes de fer brut ;

2° Deux pilons de 2,500 kilog. de masse tombante, ayant une course de 1m400 (diamètre : 0m600) :

3° Un train ébaucheur à quatre cages, commandé par une machine horizontale dont le cylindre a 0m80 de diamètre et 1 mètre de course.

Finissage. — Le finissage du fer et de la tôle occupe une halle de 120 mètres de long sur 100 mètres de large.

Il emploie environ 300 ouvriers, divisés en deux postes de jour et de nuit.

Trains à fers. — Les quatre trains à fers sont placés sur la même ligne.

Ils ont les diamètres suivants :

250 millimètres commandés par une même machine.
350 — —
230 — —
500 — —

Les deux machines motrices sont horizontales ; le cylindre a 1 mètre de course et 1 mètre de diamètre.

Chacun des trains de 230 et 250 est muni d'un train d'aisance à une cage.

Tous ces trains sont desservis par huit fours à réchauffer avec chaudières à la suite.

Les fers finis de ces trains sont débités aux différentes longueurs du commerce par trois cisailles commandées, soit par transmission, soit par un moteur spécial et par une scie à vapeur, dont le disque lame à 1m,200 de diamètre.

Tôles. — Le laminoir à tôles est desservi par deux fours à vent, munis de deux chaudières horizontales. Il est commandé par un moteur horizontal de la même force que les machines des trains ci-dessus.

Outre la cage à dégrossir et à finir les tôles, il comprend :

Une cage à bidons à trois cylindres. Les barres, qui en sortent, sont reçues sur un chariot pivotant à l'une de ses extrémités; ce mouvement de rotation les amène entre les lames d'une cisaille à chaud, qui les coupe aux longueurs voulues, pour en permettre la transformation directe en tôles ;

Deux cisailles à lames de 1 mètre et 1m,20, et une cisaille

circulaire servant à rogner les tôles fabriquées, lesquelles, suivant leur destination, sont alors ou recuites au four dormant (ou sur gril), ou en vase clos.

Un groupe de trois fours dormants et de huit caisses à recuire est affecté à cette opération.

Cet atelier comprend encore :

3 tours à cylindres;
1 Atelier de masserie;
1 atelier de forgeron, pour l'entretien de l'outillage;
1 générateur Belleville, comme chaudière de secours;
1 générateur de **Naeyer**, comme chaudière de secours;
2 machines à vapeur;
2 ventilateurs;
2 machines à vapeur;
2 ventilateurs;
1 turbine;
3 cisailles à découper le fer brut.

Les transmissions, logées dans la charpente, sont actionnées par les deux machines à vapeur et par la turbine.

La tôle fine est fabriquée dans une halle attenante au puddlage, et comprenant :

3 fours dormants;
2 cages finisseuses;
1 machine horizontale, dont le cylindre a $0^m,696$ de diamètre et 1 mètre de course.

Force motrice. — Elle se répartit de la façon suivante :

Machine du puddlage			200	chevaux.
—	des trains 500 m/m et 350 m/m		325	—
—	—	250 m/m et 230 m/m	275	—
—	—	à tôle moyenne	350	—
—	—	à tôle fine	150	—
—	des ventilateurs et tours		60	—
Turbine			40	—
Pilons, cisailles, moteurs divers			100	—
		Total	1.500	chevaux.

Capacité des fours.— La capacité *maxima* d'enfournement des fours est par train de :

230 m/m	2 fours,	chacun de	6 à 8	tonnes pour	12 h. de travail
250	—	—	7 à 9	—	—
350	—	—	9 à 11	—	—
500	—	—	12	—	—

Situation commerciale. — Placée au centre des boulonneries et des ateliers de ferronnerie, si nombreux dans la vallée de la Meuse, l'usine de Laval-Dieu y trouve un débouché assuré pour ses produits.

Moins bien favorisée pour l'alimentation de ses ouvriers, elle a vu, avec satisfaction, la création d'un économat, leur fournissant tous les produits nécessaires à la nourriture et au vêtement.

La production mensuelle normale de cette usine est de

2,000 tonnes de fers et 500 tonnes de tôles, y compris le laminage des lingots d'acier qu'elle tire du dehors.

Etablissements de Crespin.

Cette usine est située près de la gare de Blanc-Misseron, à laquelle elle est reliée par un double embranchement particulier, pour la réception de ses matières premières et l'expédition de ses produits fabriqués.

La surface totale occupée est de 30,000 mètres carrés, dont 10,000 environ couverts (halles en bois, sur colonnes en fonte, avec couverture en tuiles).

Puddlage. — L'atelier de puddlage se compose de :
12 fours doubles, recevant une charge de 400 kilog. de fonte;
4 fours simples, recevant une charge de 250 kilog. de fonte;
2 marteaux-pilons de 2,000 et de 2,500 kilog. de masse en mouvement;
1 train ébaucheur, commandé par une machine de 120 chevaux.

Cet atelier occupe 176 hommes, y compris ceux employés aux arrivages des matières premières.

Finissage. — Le finissage comprend :
8 fours à réchauffer;
4 trains de laminoir, savoir :
Un train à poutrelles, commandé par une machine de 250 chevaux;
Un train marchand et un train moyen, commandés par une seule et même machine de 300 chevaux;
Un train à feuillards, commandé par une machine de 100 chevaux.

Cet atelier occupe 192 ouvriers, y compris les hommes employés à la préparation des paquets et aux expéditions des fers.

Fonderie. — Cette fonderie confectionne les cylindres et toutes les pièces mécaniques de fonte et de bronze nécessaires à l'usine. La surface couverte est de 600 mètres.

Elle comprend :
2 cubilots pouvant fondre 3,000 et 2,000 kilogr. à l'heure;
2 grues de 12 tonnes.

Elle occupe 10 ouvriers mouleurs.

Appareils divers. — Outre ces ateliers principaux, l'usine renferme encore :
6 cisailles;
2 scies à pendule;
2 machines à percer;
1 machine à fraiser;
5 tours à cylindres;
4 pompes;
2 ventilateurs;
4 feux de forge.

Il y a 28 ouvriers divers affectés à l'entretien : forgerons, ajusteurs, tourneurs, alimenteurs, graisseurs, maçons, etc.

L'ensemble du personnel ouvrier de l'usine de Crespin est donc de 400 hommes.

Les 4 trains finisseurs produisent annuellement 25,000 tonnes de fer fini, de toutes qualités et de tous profils.

Force motrice. — Les 19 machines ou moteurs qui actionnent l'ensemble des établissements reçoivent la vapeur nécessaire de 17 chaudières chauffées par les chaleurs perdues dans le travail du fer.

Organisation ouvrière

Dans tous ses établissements, la Société de Micheville a créé une caisse de secours assurant à l'ouvrier les soins médicaux et pharmaceutiques, le prix d'une demi-journée de travail aux blessés et d'un quart de journée aux malades. De plus, la Société a contracté, au profit de tout son personnel, une assurance à la Compagnie Winterthur, garantissant outre les indemnités ci-dessus :

1° 500 fois le salaire quotidien, en cas de décès ou d'incapacité de travail;

2° 250 fois le salaire quotidien, en cas d'invalidité ayant pour effet de diminuer au moins de moitié la capacité de travail;

3° 125 fois le salaire quotidien en cas de blessure, causant un préjudice corporel permanent.

La caisse de secours est alimentée par une retenue de 2 0/0 sur les salaires et par une subvention annuelle de la Société, proportionnelle à ses bénéfices.

Il existe également, dans chaque établissement, un économat destiné à pourvoir à tous les besoins de l'ouvrier et à lui fournir le pain, la viande, les effets d'habillement, etc. La livraison lui en est faite à un prix réduit inférieur à la valeur réelle de l'objet; il verse, en outre, à chaque achat, à la caisse de retraite, une somme représentant une fraction de la différence entre la valeur réelle de l'objet acheté et son prix de vente.

L'établissement de Micheville, créé dans une localité pauvre et sans industrie, a dû construire un certain nombre d'immeubles renfermant 83 logements d'employés et d'ouvriers, dans les communes de Villerupt et de Thil, cette dernière étant plus rapprochée de l'exploitation minière.

L'établissement de Crespin possède de même 45 logements spécialement affectés à son personnel.

En résumé, la Société a fait de sérieuses tentatives pour l'amélioration du sort de ses ouvriers, et il est permis d'espérer qu'elle n'abandonnera pas cette voie.

Son personnel technique est recruté dans les différentes écoles du Gouvernement.

Historique et consistance de la Société

Maintenant que nous avons étudié avec soin les différents établissements de la Société, un mot sur son histoire.

Formée le 20 octobre 1872 en commandite simple sous la raison sociale Joseph Ferry et Ce et au capital de 800,000 fr., la Société de fondation avait pour but l'acquisition et l'exploitation de terrains miniers, la construction de hauts-fourneaux, la fabrication et la vente de la fonte.

M. Joseph **Ferry**, à l'initiative duquel était due la création de la nouvelle Société, ne s'était occupé jusqu'alors que d'exploitation agricole; la grande industrie allait fournir un élément nouveau à son activité.

On se mit, en effet, sans tarder, à l'œuvre, et dès le milieu de l'année 1873, la construction du haut-fourneau n° 1 et de ses accessoires était commencée. Vers la fin de la même année, les dépenses considérables en présence desquelles on se trouvait, nécessitaient l'augmentation du capital social; il fut porté à 1,700,000 francs par l'adjonction de nouveaux commanditaires, parmi lesquels M. Curicque, ancien notaire, et M. Boulanger, ingénieur métallurgiste belge; les précédents de M. Boulanger dans la métallurgie du fer assuraient un concours précieux à la Société.

Les travaux furent dès lors poussés rapidement et en 1875 le fourneau n° 1 était terminé et prêt à être mis à feu. La Société allait entrer dans la période d'exploitation De nouvelles dépenses s'imposaient et avec elles une augmentation de capital, aussi, le 15 mars 1875, la Société se transformait-elle en commandite par actions; M. Curicque s'associait à la gérance avec M. Ferry, sous la raison sociale **Ferry, Curicque et Co**, et le capital était porté à 2,000,000 de francs.

Une des premières préoccupations de la Société fut d'assurer le transport de ses produits; la voie ferrée la plus voisine passait à Longwy, à 17 kilomètres de Villerupt; il importait donc de relier le plus rapidement possible ces deux localités, Villerupt étant lui-même à proximité de la nouvelle usine. La Compagnie des chemins de fer de l'Est, à qui les intéressés avaient garanti un trafic rémunérateur, se décida en 1875 à mettre la construction de cette ligne en adjudication. Redoutant des lenteurs qui auraient pu lui être très préjudiciables, la Société n'hésita pas à se rendre elle-même adjudicataire de ces travaux; ils furent poussés avec une grande activité, et en avril 1878, la ligne put être mise en exploitation.

L'importante question des transports était résolue, et la conséquence fut la mise à feu du haut-fourneau n° 1, terminé, comme on l'a vu, depuis 1875.

Deux années après, en 1880, on dut entreprendre la construction d'un second haut-fourneau; il fut mis à feu en mars 1881. Il est intéressant de signaler qu'il fut entièrement édifié avec les bénéfices réalisés pendant les deux années de roulement du premier.

Par suite du développement de sa fabrication, limitée d'ailleurs dans sa production par le Comptoir de Longwy dont

elle fait partie, la Société de Micheville fut amenée à transformer la fonte en produits plus avancés ; dans ce but, elle installait, en 1884, une importante fonderie, avec adjonction d'un atelier de construction.

Enfin, en 1885, se trouvant dans la nécessité de donner une extension plus considérable encore à ses opérations, elle prenait en location les laminoirs à fers et à tôles de Laval-Dieu et, en 1888, elle achetait les laminoirs à fers de Crespin, près de Blanc-Misseron.

En résumé, treize ans après sa fondation, la Société de Micheville se trouvait à la tête d'une importante usine et de deux établissements secondaires pour la transformation de ses produits; des moyens faciles de transport et de nombreux débouchés lui étaient acquis.

On ne peut s'empêcher de reconnaître que cette œuvre a été accomplie avec une rare sûreté de main de la part de ses fondateurs, MM. **Ferry, Curicque** et **Boulanger.**

Le succès est venu justifier leurs prévisions et couronner leurs efforts. L'Est de la France a presque absorbé tout le reste, et la fonte à bon marché ne vient plus que de là.

Les initiateurs de cette affaire se sont donc presque les premiers engagés dans la voie d'où est sorti le progrès et la révolution métallurgique la plus considérable de ce siècle.

La Société de Micheville n'avait encore pris part que très modestement à l'Exposition universelle de 1878, où elle produisit le plan en relief de son établissement, les plans et coupes de toutes ses installations, des minerais de fer de ses concessions, et des fontes brutes de moulage et d'affinage, ce qui lui valut une médaille d'argent.

Le Jury de l'Exposition de 1889 a reconnu les améliorations apportées à notre industrie par cette Société en lui décernant une **Médaille d'Or.** La prochaine fois ce sera inévitablement le grand prix.

Médaille d'Or

Aciéries GOUVY & Cie

à Dieulouard (Meurthe-et-Moselle)

Au milieu de la classe 41 et du côté du palais des machines, MM. **Gouvy et Ce** ont fait une très belle exposition de leurs produits. Sur un grand panneau vertical à deux faces de plusieurs mètres de largeur et de hauteur ils ont rassemblé et groupé avec beaucoup de goût les échantillons des outils en acier qu'ils fabriquent.

En ce qui concerne le panneau qui regarde l'avenue Labourdonnais, on voit, disposé en gamme ascendante un bataillon de *pelles* et de *bèches* en acier raffiné, en tôle forgée et trempée ; plusieurs collections de *louchets* renforcés ; il y en a sur toutes les formes et de toutes dimensions. Signalons surtout un petit groupe de *louchets* renforcés à *bague brevetée*, en acier corroyé, de qualité supérieure et trempée. En haut à droite et à gauche disposés en courbes gracieuses des *serpes*, des *couperets* de boucher et de cuisine, des *haches*, des *houes*, des *serfouettes* et autres outils de *grosse taillanderie*.

Au bas de ce panneau se trouvent étalés sur trois marches des *aciers raffinés au bois*, laminés suivant un profil propre à chaque emploi. Nous y voyons, les aciers pour taillanderie pour la coutellerie fine et pour les outils de carrier.

Sur le panneau regardant l'avenue de Suffren, on a fort bien groupé en panoplie, les objets les moins décoratifs, tels que *socs* de charrue, *versoirs*, *rayons*, *dents de rateaux à cheval* et tous autres outils aratoires, le tout en acier corroyé ou naturel. Au bas de ce panneau signalons encore trois marches recouvertes, par des aciers en barre de différents profils propre à la confection des outils.

Usine de Dieulouard

L'usine de Dieulouard est une des mieux installée.

Voici sa composition actuelle qui se passe de commentaires :

4 fours à puddler ;
2 fours à réchauffer ;
6 chaudières de 20 chevaux, chauffés par la chaleur perdue de ces fours ;
1 chaudière de secours de 50 chevaux ;
1 gros train pour laminer la tôle ;
1 train moyen pour laminer les aciers en barres ;
1 petit train ;

4 machines à vapeur, dont 1 de 100. 2 de 50 et 1 de 40 chevaux :
1 marteau-pilon de 3,000 kilogr., pour souder et forger les paquets ;
2 marteaux-pilon de 1,500 kilog., pour cingler les loupes ;
1 marteau-pilon de 500 kilog., pour la petite forge ;
5 martinets à vapeur, dont 2 pour forger les socs et versoirs, 1 pour les aciers en barres et 2 pour la taillanderie ;
2 martinets à courroie, pour les louchets ;
1 martinet à courroie, pour presser les briques réfractaires et à escarbilles ;
21 feux de forges, dont 2 pour les réparations, 3 pour les socs coudés, 8 pour le soudage des douilles de pelles et louchets, et 8 pour la taillanderie ;
8 feux de raffinerie, dont 4 pour socs et versoirs, 2 pour les aciers forgés et 2 pour la taillanderie ;
1 four à presser et tremper les pelles ;
1 four à presser les versoirs, les dents d'extirpateur et les louchets ;
1 four à tremper les louchets ;
1 four à recuire les louchets et à poinçonner les dents d'extirpateur ;
2 fours à souder les louchets ;
2 ventilateurs Perrigault ;
7 pompes, dont 4 à vapeur, 1 centrifuge, 1 horizontale à courroie, 1 Giffard ;
1 refroidissoir pour les eaux de condensation ;
9 cisailles, dont 1 à vapeur pour découper les socs, 2 à tôle, 1 à chûtes, 3 circulaires et 2 à main ;
6 découpoirs pour pelles, louchets, etc. ;
2 laminoirs excentriques ;
5 balanciers, dont 1 pour presser les versoirs et les louchets, 1 à presser les pelles, 1 à marquer les louchets, 1 à river les pelles et 1 à marquer les pelles ;
422 paires matrices pelles, versoirs et louchets, etc., pesant ensemble 92,917 kilogr. ;
1 grue à manœuvrer les matrices pour versoirs ;
1 petite machine à poinçonner et à cisailler ;
4 machines à percer ;
3 tours ;
2 machines à raboter ;
2 meules à aiguiser les outils ;
10 meules en grès à aiguiser les pelles, les louchets et la taillanderie ;
6 meules en émeri ;
13 meules à polir ;
1 paire de meules à broyer les cailloux et les terres réfractaires ;
1 grue pour décharger et charger les meules en grès ;
1 tamis mécanique pour briques réfractaires ;
1 mélangeur pour briques réfractaires et à escarbilles ;
1 four à cuire les briques réfractaires ;
1 machine dynamo pour 130 lampes ;
1 cubilot système Voisin ;
1 petit cubillot de secours ;

1 grue pour desservir le cubilot;
1 monte-charges mécanique pour le cubilot;
470 mètres de voies de raccordement à la gare;
880 mètres de voies Decauville;
Nombre d'ouvriers: 240.

Usine de Hombourg

L'usine de Hombourg sert à la fabrication des ressorts et des aciers au bas foyer qu'on ne fait pas à Dieulouard. Son outillage n'a rien de particulier.

Le personnel de cette usine, bien français par le sang de tous ses travailleurs, de son fondateur, M. A. Gouvy, a eu la douleur de se voir refuser la permission d'exposer à Paris en 1889. Le jour où devait avoir lieu l'expédition des articles destinés à l'Exposition, le sous-préfet allemand vint défendre toute participation, sous peine d'expulsion du gérant. Le nom de l'usine de Hombourg dut même être rayé de l'enseigne à l'Exposition!

Tous nos compliments à ces vaillants Français. Du reste, on va voir que l'histoire des Gouvy est une véritable histoire patriotique que nous avons tenu à rappeler.

Caisse de Secours

Cette caisse a été créée en 1874 sur les bases de celle qui existait depuis assez longtemps à Hombourg. Elle est alimentée:

1° Par un prélèvement mensuel de 3 0/0 sur le salaire des ouvriers;

2° Par une subvention de l'usine égale à la moitié des cotisations des ouvriers;

3° Par les bénéfices de l'Economat et de la Cantine que l'usine a établis et qu'elle gère à ses frais;

4° Par le produit des amendes encourues par les ouvriers.

L'actif disponible de la caisse de secours est d'environ 130,000 francs, et le nombre des sociétaires de 220, ce qui représente 590 francs par tête.

Elle assure les soins du médecin et les médicaments aux ouvriers malades ou blessés, ainsi qu'à leurs femmes et à leurs enfants au-dessous de 14 ans.

Pendant leur maladie les ouvriers touchent une somme égale à la moitié de leur salaire (1).

Pour les frais d'inhumation, la caisse verse une indemité de 20 à 25 francs. Enfin, elle fait des avances aux ouvriers qui veulent acquérir des immeubles et la Société se charge de faire rembourser celles-ci moyennant des retenues mensuelles sur les salaires.

(1) Avant la nouvelle loi sur l'instruction, la caisse de secours payait les frais d'écolage de tous les enfants des ouvriers, et ceux-ci étaient tenus d'envoyer leurs enfants à l'école sous peine d'amendes, qui étaient versées dans la caisse de secours.

HISTORIQUE

Arrivons à l'historique de cette maison de patriotes. Elle est fondée, en 1752 à Goffontaine, par **Pierre Gouvy**, bisaïeul du gérant actuel. Elle avait pour but la fabrication des aciers raffinés, dits d'Allemagne, produits dans des feux d'affinerie avec les fontes miroitantes au bois du pays de Siegen et destinés à être vendus presque exclusivement en France pour la taillanderie fine.

Les succès de cet acier nécessitent bientôt l'adjonction de deux nouvelles usines à celle de Goffontaine et, détail curieux, sa réputation lui vaut deux médailles d'or aux Expositions qui eurent lieu à Paris en 1801 et 1806. En 1815, toutes ces usines sont annexées à la Prusse et leurs produits ne peuvent plus entrer en France que moyennant fr. 72 0/0 kilos de droit d'entrée, soit environ 60 0/0 de leur valeur.

Pour conserver un pied en France et pouvoir continuer la lutte dans des conditions un peu moins défavorables, les prédécesseurs établissent une quatrième petite usine à Sarralbe (Moselle), mais les trois quarts des produits vendus en France continuent à être fabriqués en Prusse et à payer les droits prohibitifs ci-dessus jusqu'en 1850, époque à laquelle la Société actuelle crée l'usine de Hombourg-Haut (Moselle), pour y transférer la fabrication de tous les aciers destinés au marché français et vend successivement toutes les autres usines, sauf celle de Goffontaine. Dès l'année 1851, elle joint à la fabrication des aciers au bois, celle des aciers puddlés dont les premiers essais viennent d'être faits en Allemagne. Elle a par conséquent introduit en France ces aciers plusieurs années avant ses concurrents.

Connaissant par une longue pratique l'importance capitale du corroyage des aciers pour les rendre homogènes et faciles à travailler, **MM. Gouvy** ont dès le principe, corroyé aussi les aciers puddlés pour la plupart des usages auxquels ils les destinaient, comme taillants, socs, ressorts de carrosserie et de chemins de fer et, enfin, en 1867, pour la fabrication des pelles et bèches en tôle, et c'est à ce mode de fabrication qu'ils doivent la réputation incontestable de supériorité de qualité dont jouissent aujourd'hui encore leurs socs ainsi que leurs pelles.

Leurs ressorts de chemins de fer étaient également très estimés car, quoique nouveaux venus dans la partie, la vente dans cet article avait atteint en France seule, le chiffre de plus de 800,000 kil. sur une fabrication de près de 2 millions de kil, quand survint la guerre de 1870 qui fut pour **MM. Gouvy** un véritable désastre. Leurs relations avec la France furent, en effet, brusquement interrompues et reprises seulemen après la conclusion de la paix mais dans les conditions les plus précaires, leurs clients ayant, dans l'intervalle, été forcés de s'approvisionner chez les concurrents et le marché français devant, bientôt après, leur être interdit de nouveau par les droits d'entrée dont furent grevés les produits de l'Alsace-Lorraine tout comme ceux de l'Allemagne. Possédant de plus tout à coup deux usines dans le même pays alors qu'une seule

suffisait à leurs besoins, ils durent se résoudre à vendre celle de Goffonaine avec une perte très importante en raison de la clause qu'ils imposèrent à l'acheteur de ne pas y fabriquer de l'acier.

Désireux cependant de ne pas perdre complètement les fruits de tant d'années de travail et confiants dans la bonne renommée dont jouissait leur marque, ces patriotes prirent la résolution de créer une nouvelle usine à Dieulouard (Meurthe-et-Moselle), malgré l'augmentation considérable des frais de transport dont, comparativement à Hombourg, devaient être grevées les houilles et les fontes de qualité qu'ils étaient forcés de continuer à tirer de l'Allemagne jointes aux difficultés de former un personnel d'ouvriers industriels spéciaux dans une contrée toute agricole. Aussi ces considérations, la dernière surtout, et celle de la possibilité d'une nouvelle guerre les décidèrent-elles à restreindre considérablement l'importance de ce nouvel établissement, sauf à l'agrandir successivement suivant les besoins, et à n'y fabriquer ni l'acier d'Allemagne ni les ressorts de chemins de fer, mais seulement les socs, les versoirs, les pelles et les aciers en barres. Le vide considérable produit dans leur chiffre de fabrication par cette résolution ne fut à peu près comblé que environ neuf années plus tard, grâce à l'augmentation constante de la vente des autres articles dont ils avaient conservé la spécialité. Mais, bientôt après apparut le métal Thomas et Gilchrist lequel, quoique non trempable, trouva des acheteurs en raison de son bon marché extraordinaire et les contraignit à baisser les prix (au point de ne plus avoir aucun bénéfice) de ceux des aciers en barres pour l'emploi desquels la dureté n'est pas indispensable. Ils eurent alors la pensée de s'occuper d'avantage de la vente des bêches à douille fermée et l'heureuse chance de trouver à cette occasion un nouveau système de fabrication des bêches et louchets, dits à anneau, qu'ils ont fait breveter et qui, dès son apparition, obtint un succès considérable.

L'emploi de ces louchets se généralisant, ils furent bientôt amenés à joindre à leur fabrication celle des pelles et bêches forgées, puis celle de la grosse quincaillerie telle que houes, serpes, haches, couperets de boucher et de cuisine, etc., et la vente de tous ces articles prit un rapide accroissement grâce à leur qualité irréprochable.

Si maintenant, nous jetons un regard rétrospectif sur les résultats pécuniaires des deux usines que **MM. Gouvy** ont créées à Hombourg et à Dieulouard, nous constatonsq u'ils peuvent être considérés comme satisfaisants malgré la catastrophe de 1870 et malgré la modestie de leurs chiffres de fabrication respectifs car, quoique le capital social n'ait pas été augmenté depuis l'année 1856, époque à laquelle il a été porté à deux millions de francs, il a été possible de prélever environ 800,000 francs sur les fonds disponibles de la Société, tant pour les agrandissements successifs de l'usine de Hombourg de 1858 à 1870 et de celle de Dieulouard de 1875 à ce jour que pour parfaire la construction primitive de cette dernière, le produit de la vente de celle de Goffontaine n'ayant pas suffi.

A la somme ci-contre de 800,000 francs, il y a lieu d'ajouter 67,154 francs, que la Société a versés à la caisse de secours

de Dieulouard, dont 41,658 francs en subventions mensuelles et 25,496 francs en dons successifs.

La Société Gouvy est en commandite avec un gérant et un Conseil de surveillance de cinq membres.

*
* *

Au moment où nous écrivions ces lignes **Alexandre Gouvy**, le gérant de la Société qui nous occupe, mourait subitement à Paris, tandis qu'il étudiait encore de nouveaux perfectionnements de l'outillage et qu'il s'occupait de la création de nouvelles maisons ouvrières. Il était le digne fils des maîtres de forge qui l'avaient précédé depuis 1752. Détail intéressant, il fit ses études à Sarreguemines d'abord, puis au lycée de Metz et aussitôt après avoir quitté les bancs du lycée, il se mit à travailler pendant deux ans, comme simple ouvrier aux feux d'affinerie et de raffinerie qui existaient depuis la fondation de l'usine à Goffontaine, mais se rendant vaguement compte de la nécessité qu'il y avait de transformer ces installations primitives, il se prépara à l'Ecole centrale où il entra en 1839. C'était dur de se remettre ainsi au travail intellectuel après deux ans de service manuel, mais les hommes de ce temps se faisaient un jeu de ces tours de force de la volonté. Il fut récompensé de ses talents et sortit de l'Ecole avec un diplôme d'ingénieur métallurgiste en 1842. Il dut alors pour réaliser ses nouvelles idées, créer une Société dont il fut l'âme toute sa vie et qui lui doit une prospérité incontestable. Annexé en 1815, annexé en 1870, il a eu, avant de mourir, la douleur de se voir comme nous l'avons dit, refuser la permission d'exposer à Paris en 1889 pour le compte de l'usine de Hombourg.

Race de patriotes du reste. Qu'on en juge : Henry **Gouvy**, ami de l'avocat Berryer, écrivait à ce dernier quelque temps avant l'annexion, une lettre patriotique, où il exprimait sa douleur de voir son pays livré à l'étranger et il ajoutait que s'il devait devenir prussien il préférerait mourir. C'est ce qu'il fit dès que l'annexion devint certaine son testament était signé : « Henry Gouvy, mort français. »

De tels actes jugent toute une génération. Son fils a continué ses traditions de patriotisme et d'intégrité ; la droiture fut la règle constante de sa vie. Il habitait à Dieulouard un simple logement au dessus des bureaux, tandis qu'il aurait pu réclamer de la part de la Société, qui d'ailleurs ne le lui aurait jamais refusé, une maison somptueuse.

Le jury de l'Exposition a tenu à récompenser les industriels patriotes, il a bien fait.

Hors Concours (Membre du Jury)

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson

(Meurthe-et-Moselle)

Objets exposés

Classe 41, près de l'entrée de la Classe 45, se trouve une exposition dont la simplicité non sans grandeur charme et arrête le visiteur. C'est celle des fonderies de Pont-à-Mousson.

Nous sommes dans le royaume des tuyaux. Cette exposition occupe un rectangle de 6 mètres sur 8 mètres. L'entrée donne sur l'allée centrale. Deux files de tuyaux dont le diamètre va en décroissant depuis l'arrière jusqu'à l'entrée forment le périmètre de ce royaume. Au milieu trône, majestueux, dans ses proportions phénoménales le roi de cet Etat : c'est un tuyau de 1m80 de diamètre sur 4 mètres de longueur, coulé verticalement et placé dans la tubulure d'un manchon de même diamètre dans lequel on passe comme sous un tunnel.

Deux tuyaux de 1m10 de diamètre (le plus fort diamètre employé par le service des Eaux de Paris) placés de chaque coté du colosse de 1m80 font ressortir encore l'importante grosseur de ce dernier.

Ce tuyau de 1m80 n'est point un phénomène créé tout exprès pour l'Exposition. C'est la première pièce fabriquée avec un outillage préparé à la demande du regretté **M. Durand-Claye**, ingénieur en chef de l'assainissement de Paris, qui comptait employer des tuyaux de ce diamètre pour les conduites d'eau d'égout vers Achères.

Le manchon qui porte ce tuyau est fabriqué au trousseau sans modèle. C'est une pièce vraiment remarquable. A ses pieds et de chaque côté nous remarquons des raccords de canalisation et notamment des coudes de 0m60 de diamètre fabriqués sans supports de noyau, ce qui est un perfectionnement très apprécié par les ingénieurs hydrauliciens et gaziers, car les supports donnent souvent des fuites.

Nous apercevons tout à côté un joint de caoutchouc fait avec le tuyau cylindrique ordinaire employé par la ville de Paris pour les conduites placées en égout. C'est un joint identique dont s'est servi la Société Popp à Paris pour son réseau de canalisation d'air comprimé.

Puis un joint de caoutchouc, système Lavril, mais avec double contre-bride, ce qui facilite beaucoup le moulage des tuyaux et la pose des conduites.

Des tuyaux de descente de différents diamètres.

Des trappes de regards étagées par grandeur décroissante et formant pyramide.

A terre, disséminés çà et là, des coussinets de chemins de fer.

L'on voit par cette esquisse de l'exposition des Fonderies de Pont-à-Mousson que cette Société s'est spécialisée dans la fabrication des tuyaux et accessoires de canalisation et qu'elle y occupe avec honneur la première place.

Au-dessus du manchon du gros tuyau et attaché à ce dernier, nous remarquons le plan général à grande échelle des installations de la Société; à droite et à gauche, deux coupes verticales complètent les renseignements donnés sur cet important établissement.

Graphiques de production, Salaires, Prix de revient, etc.

Mais la partie la plus intéressante, surtout au point de vue économique, se compose des tracés graphiques montrant la marche ascendante de cette usine et les progrès qu'elle a réalisés depuis 25 ans.

Voici la nomenclature de ces graphiques qui sont contenus dans des cadres suspendus autour de l'exposition :

1° Tracés graphiques représentant la marche ascendante de l'usine depuis 25 ans et par périodes quinquennales :

a) Production moyenne et annuelle de la fonderie passée de 5,080 tonnes à 32,267 tonnes.

b) Prix de revient des moulages passé de 151 fr. 60 à 94 fr. 60.

c) Salaire moyen annuel des ouvriers (hommes et enfants) passé de 843 fr. 36 à 1201 fr. 55 par an.

d) Pourcentage de la production de la fonderie de Pont-à-Mousson par rapport à la production totale française de fonte de moulages et d'objets en fonte moulée de 1re fusion, passé de 1,44 °/₀ à 9,03 °/₀.

2° Marche des Hauts-Fourneaux :

a) Production de fonte de moulage passée de 5,766 tonnes à 35,699 tonnes.

b) Consommation de combustible par tonne de fonte grise de moulage passée de 1,685 kilos à 1,220 kilos.

3° Tracé graphique représentant la longueur métrique des tuyaux fabriqués chaque année par Pont-à-Mousson depuis 1872 (qui était de 162,000 mètres), jusqu'en 1888, qui a été de 943,500 mètres.

4° Tracé graphique représentant le tonnage exporté par Pont-à-Mousson, en tuyaux et autres objets de fonte moulée depuis 1865 jusqu'en 1888.

5° Tracé graphique représentant la production totale annuelle des tuyaux et autres objets en fonte moulée, fabriqués par Pont-à-Mousson depuis 1863 jusqu'en 1888, production qui a passé de 2,200 tonnes à 35,804 tonnes.

Mines et Usine de Pont-à-Mousson

L'usine comprend : 1° 4 hauts-fourneaux marchant au coke, et produisant chacun environ 45,000 kil. par jour de fonte de moulage ; 2° une immense fonderie transformant en tuyaux et autres objets de fonte moulée, la totalité des hauts-fourneaux ; 3° un atelier de construction et d'entretien.

La Société possède en outre plusieurs concessions de mines de fer oolithique situées dans le département de Meurthe-et-Moselle.

L'usine occupe une surface totale de 240,000 mètres carrés. Sa surface couverte est de 26,600 mètres carrés. Située à un kilomètre de Pont-à-Mousson, elle est en communication par voie d'eau, au moyen du canal de la Moselle qu'elle longe, avec Paris, Rouen, le Havre, Reims, Douai, Lille, Dunkerque, Gray, Lyon, Marseille, Cette, etc. De plus elle est traversée par le chemin de fer de Nancy à Pagny-sur-Moselle et communique ainsi avec tout réseau européen.

La force motrice employée est de 650 chevaux vapeur ; elle est fournie par des chaudières à vapeur chauffées au gaz.— Le nombre d'ouvriers employés dans les usines et à la mine est de 1,300.

L'usine de Pont-à-Mousson est surtout une grande fonderie de tuyaux de conduite. Ce qui caractérise cette usine, en tant que fonderie, c'est que son matériel est très important, aucun outil ne servant à deux fins.

Chaque engin ne fait absolument que le travail pour lequel il a été spécialement construit ; presque toutes les machines principales y sont en double, de telle sorte que quoique la production de fonte moulée soit de 40,000 tonnes environ par an, chiffre qui n'a été atteint par aucune autre fonderie française, l'installation semblerait devoir produire encore davantage.

On coule chaque jour 3,000 mètres en moyenne de tuyaux de conduite de 40 $^{m}/_{m}$ à 1^{m} 800 de diamètre intérieur et cela sur 25 fosses dont 6 fosses doubles.

Le grand nombre de ces fosses à tuyaux, garnies de 1,200 chassis assortis, a permis d'approprier chacune de ces fosses à un diamètre spécial de tuyau et de proportionner chacun des engins qui la dessert aux poids à lever, de telle facon que chaque groupe produit son maximum d'effet, contrairement à ce qui arrive généralement dans ces sortes d'installations, où l'on est amené à installer chaque fosse pour répondre à un certain nombre de diamètres de tuyaux plus ou moins rapprochés.

L'usine de Pont-à-Mousson a commencé, il y a 35 ans, à

transformer en moulages les fontes de Meurthe et Moselle, considérées alors comme impropres à cet emploi.

Cette œuvre a été poursuivie avec ténacité au milieu de difficultés de toutes sortes. Ce n'est guère qu'en 1878 que Pont-à-Mousson a pu considérer sa trouée comme faite.

Depuis, d'autres usines ont poursuivi le même but et actuellement les anciennes préventions contre les fontes de Meurthe-et-Moselle ont à peu près disparu.

Production totale de la France en fonte de moulage,
Conditions économiques de Pont-à-Mousson

En voici la preuve:

En 1888, la France a produit 382,046 tonnes de fonte de moulage. Sur ce chiffre, la Meurthe et Moselle a fourni à elle seule 242,950 tonnes, soit 63,57 0/0.

L'exposition que nous avons décrite indique que Pont-à-Mousson a dirigé ses efforts vers l'application constante de la science et du progrès à tous les détails d'une fabrication rendue simple et courante.

1° La fabrication a été limitée à un tout petit nombre d'objets simples et de grand écoulement;

2° Pour faire ces objets simples, on a étudié un outillage puissant que l'on a renouvelé plus d'une fois et sans cesse perfectionné pour pouvoir produire beaucoup à bon marché et des objets bien faits;

3° Grâce à cet outillage perfectionné tous les jours, on a diminué considérablement les prix de revient tout en augmentant les salaires.

Pour atteindre ce but, l'usine de Pont-à-Mousson a eu deux grands éléments de réussite:

1° Une situation géographique excellente; au centre des gisements de minerais de fer de Meurthe-et-Moselle; à proximité relative, grâce aux voies d'eau, des charbonnages du Nord de la France, de la Belgique et de l'Allemagne, pouvant expédier les produits dans de bonnes conditions; l'usine elle-même expédiant dans des conditions exceptionnelles;

2° La direction unique d'un homme, **M. Xavier Rogé**, qui depuis 30 ans a poursuivi le même but, développé l'usine, créé un personnel complet auquel il a infusé ses idées et dont tous les efforts convergent dans le même sens d'un administrateur et qui a obtenu de ses associés ou de ses actionnaires qu'ils se contentent, comme lui-même d'un bénéfice restreint pour pouvoir consacrer au développement de l'usine et au perfectionnement de l'outillage la plus grosse part des bénéfices annuels.

Il a sacrifié sans cesse le présent à l'avenir, et s'est préoccupé surtout d'une chose: créer une œuvre durable reposant sur des bases solides.

Il a considéré l'usine non comme un outil commercial devant produire momentanément de gros bénéfices, mais comme un outil véritablement industriel et Français, capable de donner, pendant plusieurs générations du travail à 1,200 ou 1,500 ou-

vriers, tout en assurant une rénumération suffisante aux capitaux engagés.

Et c'est en partant de là, c'est en maintenant dans des limites raisonnables et sensiblement uniformes la rénumération du capital; c'est en distribuant pendant les bonnes années la plus petite part des bénéfices acquis, et en consacrant la plus forte part de ces bénéfices à des amortissements, à des réserves, à des dépenses d'outillage ou d'agrandissement, que l'usine de Pont-à-Mousson a pu, avec un capital social qui ne s'élève qu'à deux millions de francs, immobiliser depuis vingt-cinq ans en installations minières, hauts-fourneaux, halles, ateliers, maisons, terrains, outillage, etc., plus de six millions de francs prélevés sur les bénéfices, tout en conservant un fonds de roulement largement suffisant pour faire marcher l'usine. C'est ainsi qu'elle a pu avoir constamment en magasin 8,000 à 10,000 tonnes de tuyaux faits d'avance et vendre chaque année pour cinq millions de francs de produits.

On le voit, la situation de cette société est brillante. Le principal mérite en revient à son habile administrateur, M. **Xavier Rogé**.

En effet, l'usine de Pont-à-Mousson est, sans contredit à ce jour en France, la fonderie la plus importante de tuyaux pour canalisations d'eau, de gaz, d'air comprimé, de vapeur, etc. On y coule chaque jour, comme nous l'avons déjà dit, 3,000 mètres courants environ de tuyaux de conduite à emboîtement et cordon depuis 0^m040 de diamètre jusqu'à 1^m80 sur 4^m00 de longueur. — 25 fosses ou chantiers de tuyaux coulés verticalement produisent cette énorme quantité de tuyaux. La fabrication des tuyaux de descente est d'environ 400,000 kil. par mois. Il faut ajouter à ces deux produits les pièces spéciales de canalisation, les regards, les coussinets de chemins de fer, etc., etc.

Enfin, l'usine de Pont-à Mousson a livré tous les tuyaux destinés à la canalisation de l'Exposition universelle de 1889. Depuis 1878 cette usine a livré au service des eaux de la ville de Paris plusieurs milliers de kilomètres de tuyaux.

Parmi les principales canalisations récemment exécutées par cette usine, nous citerons Marseille, Lyon, Perpignan, Annonay, Chambéry, Annecy, Bourg, Mâcon, Besançon, Epinal, Nancy, Mulhouse, Charleville, Roubaix, Tourcoing, Lille, Calais, Amiens, Rouen, Lorient. Nogent-le-Rotrou, Poitiers, Orléans, Versailles, Constantinople, Port-Arthur, Rome, etc., etc.

Caisse de Secours gratuite

La Caisse de Secours est alimentée *exclusivement* par la Société. Il n'est fait aux ouvriers aucune retenue et cette Caisse de Secours paie à tous les ouvriers le médecin, les médicaments et les journées de maladies sur le taux de 50 0/0 de la journée de travail. Nous nous sommes promis de signaler au cours de ce travail les Caisses de Secours gratuites. Voilà qui est fait.

HISTORIQUE

L'usine de Pont-à-Mousson a été créée en 1856 par MM. **Mansuy et Cie**, au capital de trois millions de francs, dont 1,600,000 furent appelés. Le 3 novembre 1862 l'exploitation de ces établissements métallurgiques passait aux mains d'une société en commandite au capital de 910,000 francs. Enfin le 7 août 1886 cette société faisait place à une *Société anonyme* au capital de 2,047,500 francs, représenté par 2,925 actions de 700 francs chacune.

L'administration de la Société est déléguée à un administrateur unique désigné dans l'acte social : M. **Xavier Rogé**, directeur de l'usine depuis 1859 et associé depuis 1863.

La Société a pour objet l'extraction des minerais, la fabrication de la fonte et de ses dérivés, le commerce et le transport des diverses matières premières et fabriquées qui sont nécessaires à l'exploitation d'une usine métallurgique ou qui en forment généralement toutes les opérations qui peuvent se rattacher à la fabrication de la fonte et de ses dérivés.

Récompenses.

En 1873, à l'Exposition de Vienne, la Société de Pont-à-Mousson a obtenu une médaille et un diplôme de mérite. En 1878, Exposition universelle de Paris, médaille d'Or. En janvier 1883, M. **Rogé** a été nommé Chevalier de la Légion d'Honneur.

Les hauts-fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson auraient certainement obtenu la plus haute récompense à l'Exposition universelle de 1889 si leur directeur ne s'était dévoué en acceptant les délicates fonctions de membre du jury pendant cette Exposition.

Médaille d'Argent

FORGES DE RIMAUCOURT

(Haute-Marne)

Isidore ULMO, Maître de Forges

Fort bien cette exposition où l'effet a été ménagé avec soin. Tous nos compliments à M. **Ulmo** qui nous présente les produits de sa maison sous le plus gracieux aspect.

A première vue l'on se croirait en face d'une chapelle vouée à quelque saint ou quelque culte. Ici c'est le culte du fer à qui l'on a voulu rendre hommage.

Deux colonnes élégantes formées par de petits fers à U, rassemblés côte à côte et maintenus par des bagues en fer mouluré sont couronnées par un chapiteau d'un joli dessin exécuté avec des fers spéciaux, supportant un entablement formé avec des fers à vitrage qui simulent des cannelures. Au sommet et de chaque côté, des fers spéciaux sont arrangés en gerbe. De leur milieu s'élance un tampon de wagon. Le frontispice est formé par quatre tampons entre lesquels on a suspendu des battants de cloche. Du milieu du sommet de ce frontispice s'avance un support formé par un fer plat plié en une gracieuse volute retenant suspendue dans les airs une ancre armée de son jas (c'est la marque de la maison). Un cadre rectangulaire traverse ce frontispice dans toute sa largeur, on y voit inscrite en lettre d'or la raison sociale : *Forges de Rimaucourt.* Au milieu de ce cadre est placé un petit cartouche ornementé, portant le nom du propriétaire. Un dôme en forme de dais formé avec des fers à vitrage, vient recouvrir le tout.

Pénétrons à l'intérieur. Sur une console en gradin recouverte d'étoffe rouge, sont rangés les échantillons nombreux des fers spéciaux fabriqués par M. **Ulmo.** Chaque fer y est représenté par une *ébouture* dont les extrémités ont été limées et polies pour montrer la pureté du profil. Nous y voyons toutes les variétés de fers à T, à double T, à U, fer d'angle, petits rails, fers à vitrage, etc. Sur le dernier gradin se trouvent cinq boîtes de roues de wagons. Cette espèce d'autel est surmonté d'un panneau vertical garni de pièces de

forge spéciales au milieu desquelles ressort une énorme vis de presse.

La face latérale de gauche est pourvue de différents spécimens d'essieux. Citons en passant un essieu coudé en demi-cercle, et immédiatement à l'entrée un énorme essieu d'une section de 15 centimètres de côté.

La face latérale de droite est remplie de haut en bas par des résultats d'épreuves faites à froid sur des barres de différentes dimensions. Un peu au fond on voit un essieu coudé carré, et à l'entrée un énorme battant de cloche mesurant 2 mètres de hauteur.

Sur le devant et formant panneau inférieur, sont rangés une série de dix essieux disposés en pyramide et allant en diminuant de la base au sommet. A terre et de chaque côté, deux énormes boîtes à graisse pour essieux de fardier.

Les Laminoirs, la Forge et les Ateliers

Examinons maintenant l'outillage de ces forges.

Quatre trains de laminoirs, produisent annuellement douze mille tonnes de fers marchands, fers spéciaux, feuillards, fers de qualité pour la carrosserie, l'artillerie, etc.

Chacun de ces trains est desservi par un four à réchauffer, et actionné par une machine à vapeur spéciale.

La force motrice de ces machines est de six cents chevaux.

La Direction des Usines remplace, les unes après les autres, les chaudières à bouilleurs par des générateurs inexplosibles du type de **Naeyer**, afin de n'avoir à craindre aucun accident provenant d'explosion de générateurs. Tous les appareils perfectionnés, destinés à préserver les ouvriers d'accidents, fonctionnent dans l'usine.

Les laminoirs sont en outre desservis par sept fours à puddler, deux marteaux-pilons cingleurs et quatre cisailles à vapeur, etc.

Cette Usine, destinée à la fabrication des essieux, tampons de wagons, boîtes à graisse, battants de cloches, etc., se compose de deux fours à réchauffer avec leurs deux chaudières à vapeur, cinq marteaux-pilons dont la force varie de 1,000 à 6,000 kilos, cinq marteaux hydrauliques, deux fours d'étampage, un four à recuire.

Elle produit annuellement mille tonnes d'essieux bruts et tournés et pièces diverses; huit mille tampons de choc pour les Compagnies de Chemins de Fer françaises et étrangères.

Les ateliers destinés au tournage des essieux, tampons, etc., comprennent soixante machines-outils, tels que: tours, machines à percer, aléser, tarauder, mues par une machine à vapeur.

Les usines sont éclairées à la lumière électrique à l'aide d'un moteur Edison.

Elles sont reliées à la gare par un raccordement de un kilomètre, et au canal de la Marne à la Saône par la ligne nouvellement construite de Gudmont à Rimaucourt.

Elles occupent un personnel de trois cents ouvriers, en faveur desquels une Caisse de Secours et de Retraite existe et a été créée en 1884 par le propriétaire actuel, M. **Isidore Ulmo.**

La production dans cette usine a pris une marche ascendante rapide et très remarquable qui ressort du tableau suivant :

En	1682	—	138	Tonnes
»	1850	—	600	—
»	1862	—	2700	—
»	1883	—	6100	—
»	1888	—	12500	—

Institutions Ouvrières

Le personnel ouvrier est de 350 ouvriers, pour la plupart originaires de Rimaucourt ou de la Haute-Marne ; plus de 40 sont à la forge et ne l'ont jamais quittée depuis 20 ans et plus, plusieurs depuis 40 ans.

La caisse de secours que M. **Ulmo** a fondée, est alimentée par une cotisation de 2 °/. des salaires fournis par les ouvriers ; M. **Ulmo** y ajoute personnellement 1 °/₀. Au moyen de ces 3 °/. qui représentent mensuellement 800 francs environ, la caisse paie le médecin, le pharmacien et, en outre, tout ouvrier malade touche la moitié ou les deux tiers de son salaire journalier.

Les femmes et enfants et même les parents qui habitent avec les ouvriers, sont soignés gratuitement. Tous les frais funéraires sont payés par la caisse.

Une pension de retraite, variant de 30 à 40 francs par mois, est servie aux vieillards.

La caisse est administrée par un conseil composé du directeur, du chef comptable et de neuf ouvriers désignés par leurs camarades, et de M. **Ulmo** comme président.

Présentement, il y a en caisse environ 15,000 francs qui permettent de faire face à tous les besoins et de faire quelques économies chaque année.

HISTORIQUE.

Les Usines de Rimaucourt (Haute-Marne) les plus anciennes de la Champagne, sont situées à l'entrée de la vallée du Rognon.

Elles fabriquaient déjà en 1669 de la fonte et du fer, et se composaient à cette époque d'un petit haut-fourneau et d'une forge avec deux marteaux hydrauliques.

Par suite d'agrandissements successifs, et surtout depuis 1884, elles comptent parmi les plus importantes de la région.

Elles ont été reprises par M. **Ulmo** qui en était propriétaire et sont exploitées actuellement avec beaucoup de succès par lui.

Il est secondé dans sa tâche par M. Lucien **Astruc**, ingénieur des arts et manufactures, son gendre et son associé.

En de pareilles mains, l'usine ne peut que prospérer et la récompense du jury de l'Exposition est largement justifiée.

1 MÉDAILLE D'OR, 2 MÉDAILLES D'ARGENT

Officier de la Légion-d'honneur

E. CAPITAIN-GENY et Cie

Fonderie, Atelier de Construction et Émaillerie

à Bussy, près Joinville (Haute-Marne)

Rien de plus coquet, de plus frais et de plus charmant à l'œil que l'ensemble de l'exposition de MM. **Capitain-Geny** et **Cie**. Elle est située dans la première partie de la classe 41, sur l'allée centrale et du côté du Palais des Machines.

D'élégantes colonnes en fonte moulée, peintes en grès tendre, et dont les reliefs et moulures sont dorés, supportent deux étages arrangés en verandah. Des escaliers intérieurs y donnent accès. C'est dans cet espace que ces Messieurs ont entassé avec une profusion artistique des fontes d'art et d'ornement brutes, peintes ou émaillées. Ces fontes tiennent une large place dans cette exposition et représentent une grande partie de la production de la maison.

La façade principale de l'installation comporte des statues les unes peintes ou bronzées, les autres brutes de moulage ; la plupart sont coulées d'un seul jet, et quelques-unes sur plâtre.

Dans cet amoncellement de jolies choses, il y a de véritables chefs-d'œuvre, car la plupart des statues ou sujets que l'on y voit, sont des copies parfaites des œuvres de nos grands maîtres ; ainsi dans le fond en face de la seconde entrée, nous voyons l'*Amour* de *Bouchardon*, grandeur nature ; de chaque côté de l'entrée principale, deux *Lampadaires-torchère* d'après *Dupuy;* à gauche sur une étagère, un beau vase de *Clodion*. Il convient de signaler aussi, en particulier, l'*Indien aux cymbales* ; l'*Indienne à la mandoline* ; le groupe de *Zéphyre et Psyché*, deux cariatides appliques, et au-dessus de la porte d'entrée, l'*Enfant au cygne*.

Le fronton qui sert de couronnement à cette façade est la reproduction de celui exécuté dernièrement pour la Bibliothèque Nationale.

En outre, comme pièces d'art envoyées à l'Exposition par MM. **Capitain-Geny**, citons *Deux Cerfs au repos* de grandeur naturelle, qui se trouvent au bord de la pelouse devant le restaurant Tourtel, au pied de la Tour Eiffel.

L'autre façade est occupée par des articles religieux ; nous voyons, très bien rangés : des *croix*, des *appuis de communion*, des *saints*, des *saintes*.

Citons aussi une *Vierge* de un mètre et un *Christ* de deux mètres de hauteur.

Des balcons de modèles élégants, légers, entourent le premier et le second étage. Des coupes, des corbeilles, des jardinières de formes gracieuses, des vases de tous styles, bruts, peints ou émaillés sont disséminés sur tous les points ou groupés par pyramide: des fuseaux, pilastres, des lances frises, etc., indiquent que la fonte d'ornement est un article constamment et soigneusement traité par ces usines.

Le premier étage est accessible par un escalier droit tout en fonte ornementée. Nous le gravissons et, arrivés au sommet, nous nous trouvons en face de trois urnes funéraires d'un beau style; puis, rangés sur des étagères ou simplement posés à terre, se trouvent des fontes moulées pour la fumisterie ou les besoins domestiques, des *marmites*, des *coquilles*, des *réchauds*, des *chenets*, des *grilles* et *plaques de foyer*, des *garde-cendres*, etc., de toutes formes et de différentes dimensions.

Dans un cadre placé sur une ballustrade en haut de l'escalier, un dessin représente une vue de face et une vue latérale de la *machine à river* qui est exposée palais des Machines, classe 53, et dont l'auteur, M. **L. Husson**, est ingénieur des usines de la Société.

Un escalier en colimaçon, dont les marches en fonte ajourée sont d'un joli dessin, nous conduit au deuxième étage, où nous remarquons, à gauche, sur une étagère à trois marches, une collection de lances ou fers pour extrémité de barreaux, dans les angles de corbeille pour fleurs.

Le centre de l'étage est occupé par une étagère sur les panneaux de laquelle nous apercevons des motifs d'*entourage*, de *griffes*, de *rosaces*, etc.

Sur les gradins, trois beaux vases dont deux *vases étrusques* fort remarquables.

De chaque côté, deux statuettes d'*enfant-torchère*, six *vases émaillés* de couleur et de grandeur différentes.

Si les fontes d'art et d'ornement tiennent une grande place dans la production des usines de Bussy et Montreuil, les fontes industrielles n'y sont pas négligées et apportent de leur côté leur part dans l'importance de la maison; nous voyons, en effet, au bas de la façade latérale de gauche, des spécimens de fontes douces pour pièces mécaniques de toutes formes et de toutes dimensions ainsi que les fontes dures trempées.

Citons en passant un gros pignon pour laminoir qui sert de base à une pyramide d'engrenages. Les fontes pour appareils de produits chimiques, phares, machines électriques et notamment pour les usines à gaz, y sont largement représentées.

Parmi les pièces exposées nous distinguons un four complet, en miniature, d'usine à gaz, type de la Compagnie Parisienne avec ses cornues, ses condenseurs à jeux d'orgues, cuves d'épuration, etc...

Comme on vient de le voir par cet exposé les usines de Bussy

et de Montreuil embrassent dans leur fabrication toutes les variétés de fontes moulées ou ajustées.

Après nous avoir montré ses produits manufacturés, cette société nous fait connaitre ses matières premières. Sur une table qui se trouve placée sous l'escalier qui conduit au premier étage, nous pouvons voir une vitrine contenant différents échantillons de minerais oolithiques et en roches employés par ces usines.

Le tableau suivant indique leur provenance ainsi que leur composition d'après analyses.

	Morancourt	Chatillon	Fays	Vaux-Montreuil	
SiO^2	18.10	21.70	14.60	15.00	pour 0/0
Al^2O^3	3.68	2.15	4.83	6.89	
CaO	1.30	traces	1.20	1.10	
Fe^2O^3	59.92	62.05	63.47	60.91	
Perte au feu	14.20	12.90	13.80	14.20	
Fer	41.94	43 43	44.43	42.64	

De chaque côté de cette table, nous voyons des barreaux d'essai provenant de la seconde fusion des fontes produites par ces établissements. Ces fontes sont remarquables par leur tenacité et leur résistance au feu. elles sont très estimées par les Compagnies de Chemins de fer et l'Etat.

Ces barreaux résistent couramment aux chocs successifs d'un mouton du poids de 12 kilog., tombant de 32, 34, 36 c/m jusqu'à 55 centimètres de hauteur (barreaux de 0.04 d'équarrissage, écartement des couteaux 0.16) et à un effort de traction de 18 à 20 kilog. par millimètre carré de section.

Les usines de Bussy sont de celles, assez rares dans le groupe, qui aient continué la tradition des anciens produits dits de Champagne, en traitant les minerais de la région.

C'est le seul établissement en Haute-Marne où l'on puisse voir encore un haut-fourneau marchant au charbon de bois pour fonte à moulages.

La production annuelle en fontes moulées, fontes mécaniques, fontes d'art et d'ornement et fontes émaillées des usines de Bussy et de Montreuil se chiffre par 12.000 tonnes environ.

Historique et consistance

Les usines de Bussy, créées en 1829 par MM. **Capitain** frères, sont situées à 3 kilomètres de la gare de Joinville (Haute-Marne), à laquelle elles sont reliées par un embranchement particulier, et sur le canal de la Haute-Marne où elles ont un port avec grue spéciale pour les opérations de chargement et de déchargement. Un bureau télégraphique privé, un téléphone pour les communications entre la Direction et les différents services, un éclairage électrique de huit mille bougies complètent l'ensemble.

Les usines de Montreuil et Tempillon, près Wassy (Haute-Marne), créées en 1795 par M. **Adrien**, puis agrandies et trans-

formées par M. **Danelle** frères, **Gény** frères et **Capitain-Geny**, sont également reliées à la gare de Vaux-Montreuil par un embranchement particulier et placées à 1 kilomètre 1/2 du canal de la Blaise.

Ces usines occupent une surface totale de 75 hectares, sur lesquels sont installés :

8 moteurs hydrauliques, représentant une force motrice de 200 chevaux environ ; 5 moteurs à vapeur, représentant 100 chevaux, dont partie pour réserve en cas d'insuffisance d'eau; 3 bocards pour le minerai; 3 hauts-fourneaux; 26 grues fixes pour les fonderies; 9 treuils roulants pour ateliers et parcs; 4 gros tours en l'air pour pièces jusqu'à 15 mètres de diamètre; 6 gros tours en l'air pour pièces jusqu'à 6 mètres de diamètre ; 12 tours parallèles de 1m50 à 8 mètres de longueur ; 20 machines à percer; 8 machines à fraiser; 1 marteau pilon à vapeur; 2 mortaiseuses; 4 étaux-limeurs; 5 machines à raboter de 1m50 à 8 mètres de longueur; 8 meules à emeri; 1 machine à river (brevetée); 3 poinçonneuses; 1 découpoir; 10 feux de forge; 2 grandes scies circulaires pour bois en grume.

Personnel ouvrier

Les usines occupent en totalité 700 ouvriers se répartissant de la façon suivante :

Fourneaux et fonderies, 450; Ateliers de construction, 150 ; Bois et mines, 100.

Ce personnel presque exclusivement composé d'ouvriers du pays, se succède de père en fils depuis la fondation des usines. Quelques-uns ayant plus de 52 ans de service ont été médaillés par le gouvernement et récompensés par la Société, beaucoup d'entre eux ont 25 ans de collaboration et il est rare d'en trouver ayant moins de 10 ans de présence.

220 logements avec jardins sont affectés gratuitement aux ouvriers.

Certains sont d'ailleurs propriétaires dans les villages voisins et un grand nombre ont des placements à la caisse d'épargne ainsi qu'en valeurs.

Il existe aux usines une compagnie de pompiers et une fanfare composées exclusivement d'employés et d'ouvriers.

Caisse de secours

La caisse de secours a été instituée à partir de 1852; elle est alimentée par les cotisations des ouvriers et les subventions de la Société, puis administrée *par les ouvriers eux-mêmes* qui nomment chaque année une commission dont M. **Capitain-Geny** est le président.

Un médecin est attaché spécialement au service des usines pour donner les soins et médicaments aux ouvriers et aux membres de leur famille (soins et médicaments gratuits).

De plus, la Société a contracté au profit de son personnel une assurance pour les cas d'accidents.

Administration

Propriétaire-Gérant : **Capitain-Gény**, promu officier de la Légion d'honneur, officier d'Académie, maire de Vecqueville, conseiller général, inspecteur technique des écoles professionnelles du département, membre de la Commission départementale d'Instruction publique, membre et secrétaire de la Chambre consultative des Arts et Manufactures de Joinville, Président de la Société de viticulture de l'arrondissement de Wassy, président du Comice agricole de Joinville.
Associé : M. F. **Charier-Gény**, ancien référendaire au Sceau de la Justice.
Associé : M. Emile **Ferry-Capitain**, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur civil des mines.
Directeur commercial : M. **Guillaume**.
Ingénieur : M. **Husson**.
Représentant : M. **Bricaire**, 26, boulevard de Magenta, à Paris.
Attachés aux usines : 35 employés (fabrication, ateliers et bureaux).

Récompenses obtenues

1 Médaille d'or et 1 médaille d'argent, 1re classe, Exposition générale à Chaumont, 1865. — 2 Médailles de vermeil, Exposition générale à Chaumont, 1882. — 1 Médaille de vermeil, Exposition industrielle et horticole de Langres, 1873. —1 Médaille de bronze, Exposition universelle, 1878 ; matériel de chemins de fer. — 1 Médaille d'argent, Exposition universelle, 1878 ; fontes d'art et d'ornement. — 1 Médaille d'or, Exposition métallurgique de Saint-Dizier (Haute-Marne). — 1 Médaille d'or, Exposition universelle de Paris, 1889, et 2 Médailles d'argent, ainsi qu'une promotion d'officier de la Légion d'honneur.

Ces dernières récompenses s'imposaient pour une industrie si française et si sagement menée.

Hors Concours

Médaille d'Argent à l'Economie sociale

Cie des FORGES DE CHAMPAGNE

ET DU

CANAL DE SAINT-DIZIER A WASSY

Dans la Classe 41 à peu près au milieu et du côté du Champ de Mars, se trouve un élégant pavillon qui se fait remarquer autant par son architecture que par le goût qui a présidé à l'arrangement des produits exposés. Il a cela de particulier, c'est que ses éléments ont été pris dans les usines mêmes de la Compagnie ainsi que nous allons le voir.

Ce pavillon qui rappelle l'art mauresque mesure 5 mètres de longueur, sur 4 mètres de largeur. Les fondations et le soubassement sont formés avec des briques de laitier fabriquées à *Manarval*. Huit colonnes de 80 m/m et trente colonnettes de 60 m/m de diamètre formées par des fers en croix tordus à froid supportent l'édifice. Des feuillards de diverses dimensions garnissent les entrées et les cintres. D'autres feuillards ployés en bottes décorent les panneaux encadrés de fers à moulures.

Les façades sont décorées de huit mosaïques en fontes brutes ou en fers et aciers bruts, et de huit panneaux garnis d'étoffes rouges sur lesquels sont disposés les échantillons des fers laminés.

Au-dessous de ces panneaux sont des photographies représentant les Usines et les ateliers.

Des carreaux de couleur fabriqués avec les sables de laitier provenant des hauts-fourneaux de *Manarval* ont été employés pour le pavage et pour la décoration des façades; ces carreaux ont été fabriqués à l'usine de *Doujeux*.

Des mâts rouges rehaussés d'or portent des banderolles aux couleurs nationales, et soutiennent l'inscription indiquant la raison sociale de la Compagnie.

A l'intérieur sont placés des plans des Usines et du canal, des tableaux peints dans le genre décor et représentant une vue d'ensemble des *Forges de Rachecourt*, des *Forges* et des *hauts-fourneaux de Manarval*, ainsi que des échantillons de fers, d'aciers, de fonte et de minerais. Nous allons examiner les détails de cette exposition au point de vue industriel, dont l'ensemble et le groupement font grand honneur à M. **Janty**, l'architecte qui a réussi à présenter des matières aussi peu

décoratives que le fer brut et la fonte brute d'une manière agréable et artistique.

Objets exposés

De chaque côté de l'entrée principale sont suspendus des cables fabriqués avec du fer de Rachecourt aux Forges de la Marine à Guérigny. Des huit panneaux placés au-dessous de la corniche, quatre sont composés de morceaux de fonte brute juxtaposés de manière à former une sorte de mosaïque, deux avec cassures de lingots d'acier **Martin-Siemens**, un de cassure de fer à nerf, un de cassure de fer à grains.

Au-dessus de ces mosaïques et dans des niches encadrées de colonnettes en fer en croix tordu à froid se trouvent huit tableaux drapés d'étoffes rouges sur lesquels ont été disposés les échantillons suivants de fers profilés :

1° *Sur la façade principale.* — Fers à vitrage du système **Hardy** qui supprime l'emploi du mastic et permet la dilatation des vitres;

Fers à persiennes laminés pour les maisons **Blairon-Mathieu** (de Charleville), **J.-M. Jomain** (de Paris) **Salmon** et fils (de Paris). Ce dernier échantillon est remarquable à cause d'une rainure latérale qui n'avait pas encore pu être obtenue au laminage.

Moulures de toutes formes, mains courantes, fers olives.

Demi-ronds pleins et creux, moulures de dimensions très petites, demi-ronds creux cannelés, système **Gasne** (de Paris).

Fers en croix à ailes très minces, fers étoilés.

Fers à ailes très minces.

2° *Façade latérale de droite.* — Rails de 4 à 20 kilog.; fers à U de diverses dimensions; fers en trèfles; fers à coulisses; fers triangulaires; fers en croix; ronds divers; fers à lanternes de 1 à 4 cannelures, frayoirs; bandages de roues, à baguette et à cordon, fers à biseau.

Bandages à double arrondi, bandages à simple arrondi; fers à rouchets, fers à paumelles, équerres de différents types, cornières de batterie, fers à boudins, fers *Zorés*.

3° *Façade sur l'allée latérale gauche.* — Feuillards de toutes les dimensions, fers à couteaux, bandelettes creuses pour chevilles, feuillards bombés pour corsets d'arbres, feuillards ondulés, feuillards double étoile.

Ronds et carrés depuis 4 millim. jusqu'à 150 millim., plats, bandelettes, fers profilés pour clous à glace, fers pour barreaux de grille.

4° *Façade latérale gauche.* — Collection de fers en T depuis 14/14 sur 14/10 jusqu'à 200/100, fers à T à gorge I ordinaires et à larges ailes.

Fers à ailettes, modèle *Serve* (de Paris). 55 types d'équerres et de cornières à ailes, égales et inégales, à angle droit, fermées ou ouvertes.

Intérieur. — En pénétrant dans l'intérieur, nous voyons devant l'entrée, un faisceau de lingots d'acier Martin-Siemens de 40 à 45 kilog. coulés a Marnaval. Au bas d'un lingot à 8 pans pesant 100 kilog., se trouvent des échantillons de minerâi oolithique.

A partir de l'entrée et à droite sont disposés sur les parois en bancs de 5 mètres les échantillons suivants :

Fers pour jets d'eau système **Gasne**.
Fers pour vitrage.
Fers **Zorès**, pour traverses de chemin de fer.
Fers à double T.
Fers bandages rectangulaires et arrondis.
Fers carrés.
Fers ronds.
Fers plats.
Fers vitrage système **Hardy**, suprimant le mastic.
Contre ces barres sont des feuillards de 340, 300, 290, 240 et 190 de longueur en bottes ployées.
Fers demi-rond creux cannelés, modèle **Gasne**.
Fers en U.
Bandelettes.
Petits ronds.
Feuillards bombés du type **Bassaget** (de Paris).
Demi-ronds pleins.
Petits carrés.
Fers à T, diverses grosseurs et dimensions.
Fers à chassis.
De chaque côté de la vitrine une barre de fer à ailettes du système **Serve**.

Ce fer, dont le laminage peut être considéré comme un tour de force, est un feuillard de 290 m/m de largeur sur 4 m/m d'épaisseur avec 8 ailettes de 16 m/m de hauteur et de 3 m/m d'épaisseur espacées de 34 m/m. Il sert à la fabrication de tubes de chaudières. Les ailettes en augmentant la surface de chauffe permettent de réaliser d'importantes économies de combustible.

Des bottes de feuillards de 75 à 140 m/m garnissent le bas.

A partir de la droite de la vitrine sont placés les échantillons suivants :

Fers à paumelles,
— à moulures diverses,
— à rouchets,
— pour clous de cheval,
— demi-ronds creux.

Devant ces barres sont des feuillards de 10 m/m à 70 m/m sur 1 m/m d'épaisseur, rangés et ployés en bottes.

— A gauche de la porte principale ont été rangées des barres de :

Fers à boulons,
— cornières de toutes dimensions.
— à T simples et à gorge,
Equerres (type **Gasne**).

Contre ces fers et jusqu'à une hauteur de 2 mètres, sont suspendues des couronnes de fers tréfilés, de ronds, de demi-ronds, de bandelettes et des bottes circulaires de feuillards minces bombés avec ou sans ailettes, et de petits fers à plancher du type **Bordenave** (de Paris) pour la fabrication des tuyaux en sidero-ciment.

— Aux angles intérieurs du pavillon se trouvent quatre pyramides en bottes circulaires dont les diamètres vont en décroissant. La première est composée de fers machines allant du rond de 30 m/m jusqu'au n° 19. Le sommet est formé en bottes de fils tréfilés du n° 18 au n° P.

Les trois autres comprennent 48 bottes de feuillards dont la plus large a 350 m/m sur 3 m/m seulement d'épaisseur, et dont le plus étroit a 8 m/m de largeur sur 1 m/m d'épaisseur.

— Au centre du pavillon et sur un socle étagère, sont réunis des essais de fers et d'aciers faits à chaud et à froid parmi lesquels sont à signaler :

1 éprouvette de fer qualité 6, à grains fins de 20 m/m rompue à la charge de 38 kilog. 500 par m/m carré avec allongement de 26 0[0.

1 rond de 20 m/m fer de qualité 5, qui s'est rompu au douzième redressement après avoir été plié 12 fois à 45 degrés.

Parmi les essais se trouvent ceux exécutés pour l'artillerie, qui remet aux Forges de Champagne des commandes assez importantes pour qu'un capitaine et un ouvrier d'artillerie soient attachés d'une manière permanente aux Forges de Marnaval et de Rachecourt.

Il y a aussi à remarquer les essais faits chez MM. **Le Troteur** et **Bouvard** par les ingénieurs de la Compagnie de Paris-Lyon-Méditeranée.

Dans la vitrine et sur les deux étagères placées en face de l'entrée principale se trouvent :

1° De petits échantillons des principaux fers spéciaux mentionnés ci-dessus qui sont destinés à être pris à la main, pour faciliter l'étude des profils et pour donner une idée du perfectionnement auquel est parvenu le laminage dans les forges de Marnaval et de Rachecourt ; on en a limé et poli la section.

2° Des cassures de fers bruts et de fers laminés des qualités 2, 3, 4 à nerf, 5 à grain fin, 6, 7, et 8 à nerf, 6, 7 et 8 à grain fin, des fers puddlés supérieurs d'artillerie.

Ces derniers fers donnent les résultats suivants à l'essai à la traction :

Résistance	38 kilog.
Allongement	25 0[0.

3° Des échantillons de fontes des diverses qualités suivantes fabriquées avec les seuls minerais de Pont-Varin-Vassy :

Fontes de moulage **A.**

Carbone	4.00 à	4.50
Silicium	2.50	3.00
Soufre	traces	0.05
Phosphore	0.40	0.80
Manganèse	0.60	0.90

Laitiers correspondants **A.**

Silice	31.50 à	32.00
Alumine	23.50	24.00
Chaux	43.50	44.00

Fontes d'affinage grises **B**

Carbone	3.50 à	4.00
Silicium	0.50	0.05
Soufre	0.03	0.07
Phosphore	0.40	0.80
Manganèse	1.00	1.50

Laitiers correspondants **B**

Silice	29.50 à	30.00
Alumine	21.50	22.00
Chaux	47.50	48.00

Fontes d'affinage blanches **C**

Carbone	3.00 à	3.50
Silicium	0.20	0.60
Soufre	0.04	0.08
Phosphore	0.40	0.85
Manganèse	0.80	1.00

Laitiers correspondants **C**

Silice	29.50 à	30.00
Alumine	22.50	23.00
Chaux	46.50	47.00

Fontes rubanées **D**

Carbone	3.20 à	3.70
Silicium	0.20	0.50
Soufre	traces	0.05
Phosphore	0.40	0.80
Manganèse	1.00	1.50

Laitiers correspondants **D**

Silice	28.00 à	28.50
Alumine	22.00	22.50
Chaux	49.50	50.00

4° Des échantillons de fontes manganésées obtenues avec addition de minerais manganésés aux minerais de Pont-Varin-Wassy.

Fontes manganésées **E**

Carbone	3.50 à	4.00
Silicium	0.10	0.35
Soufre	traces	0.03
Phosphore	0.40	0.75
Manganèse	4.50	5.00

Laitiers correspondants **E**

Silice	27 à	27.50
Alumine	21	21.50
Chaux	51	51.50

5° Des échantillons des minerais oolithiques de Pont-Varin (Haute-Marne) et des minerais hydroxydés oolithiques de Pont-Saint-Vincent (Meurthe-et-Moselle)

MINERAIS DE PONT-VARIN

Cailloux **F**

Perte au feu	13.50
Silice	15.00
Alumine	12.10
Oxyde de fer	57.40
Oxyde de Manganèse	0.80
Chaux	0.30
Acide phosphorique	0.62
Acide sulfurique	0.12

Fer métallique. 40.18

Minerai lavé **F**

Perte au feu	13.90
Silice	12.70
Alumine	7.17
Oxyde de fer	64.38
Oxyde de manganèse	0.86
Chaux	0.25
Acide phosphorique	0.55
Acide sulfurique	0.08

Fer métallique. 45.05

MINERAIS DE SAINT-JEAN

Minerai calcaire **G**

Perte au feu	21.20
Silice	7.30
Alumine	7.35
Oxyde de fer	52.50
Chaux	0.90
Acide phosphorique	1.45

Fer métallique. 36.75

Minerai gris G

Perte au feu	13.20
Silice..........................	11.22
Alumine........................	10.35
Oxyde de fer...................	60.00
Chaux..........................	3.30
Acide phosphorique	1.50
Fer métallique.	42.00

6° Au-dessus de la vitrine, une collection de pointes fines fabriquées à l'usine de Longchamp, sous la direction de M. **Dessertine.**

Pointes plates à hélice, modèle **Dessertine,** breveté.
— à tête plate fine.
— à tête d'homme fine.
— à tête ronde.
Chevilles à tête conique.
Conduits ou crampillons.
Pointes sans tête à tige ronde et coupe franche.
— — — carrée —
Goujons à deux pointes, tige carrée.

Dans le pavillon on remarque encore les pièces forgées pour l'artillerie, par MM. **Pecard,** frères, constructeurs à Nevers; ce sont :

1 palonnier monté avec sa main de ressort.
2 — limés.

1 menotte de palonnier 1 étrier porte-palonnier 2 crochets porte-palonnier	Pièces limées.
1 bout de timon pour flèche 1 support de main de ressort 1 équerre de train de voiture 1 main de ressort	Pièces brutes.

Ces divers échantillons expliquent les transformations subies par le fer laminé à Marnaval ; enfin les chaînes envoyées par les fabricants de St-Dizier, clients des Forges de Champagne.

Telle est l'exposition très complète de la Compagnie qui nous occupe. Examinons ses usines et ses propriétés.

Mines, Usines et Propriétés

Superficie totale des usines et propriétés .	1.120 hect. 67 ares, 92 cent
Superficie des bâtiments.................	3 hect. 62 ares, 78 cent
Minières et Forêts de la Blaise..........	1.031 hect.
Cube du minerai à extraire..............	6.000.000 de tonnes.
Exploitation forestière annuelle	50 hect.
Concessions de minerai de Pont-St-Vincent (Meurthe-et-Moselle)................	354 hect.

1° *A Marnaval-St-Dizier.* — 4 hauts-fourneaux avec 10 appareils Cowper à air chaud.
1 Fabrique de briques de laitier.
1 Aciérie Martin-Siemens.
1 Tréfilerie.

2° *A Rachecourt-sur-Marne.* — 1 Forge-laminoir : 4 fours à puddler doubles et 6 fours simples, 7 fours à réchauffer, 2 pilons, 1 presse à cingler, 6 trains.

3° *A Donjeux.* — 1 Fabrique de ciment pouzzolane et de produits céramiques louée à MM. Henry, Gonod et Girardot, qui emploient à leur fabrication les sables laitiers provenant des fourneaux de Marnaval.

4° *A Ancerville-Guë.* — 1 Moulin (turbine de 20 chevaux) servant à la préparation de la magnésie calcinée employée par l'aciérie et au broyage des scories de déphosphoration vendues à l'agriculture.

5° *A Longchamp (Aube).* — 1 Tréfilerie et pointerie fabriquant par mois pour le compte de la Compagnie 50.000 kilog. de pointes fines et occupant 45 ouvriers.

Canal

La Compagnie est concessionnaire aux termes de la loi du 8 avril 1879 du canal de Saint-Dizier à Wassy (22 kilomètres 730 mètres), qu'elle a construit moyennant une subvention égale aux deux tiers des dépenses.

Le trafic sur le canal est de 250.000 tonnes en moyenne par an. Il est en progression constante.

Voies ferrées

Les usines et exploitations sont reliées au chemin de fer de l'Est et au chemin de fer de Wassy à Saint-Dizier par les embranchements particuliers de Marnaval, Pont-Varin et Rachecourt.

La longueur des voies férrées desservies par les locomotives est de 14 kilomètres 717 mètres, la longueur des voies ferrées intérieures est de 13 kilomètres 55 mètres.

Ports

La Compagnie possède 6 ports particuliers sur le canal de la Haute-Marne et sur le canal de Saint-Dizier à Wassy.

3 grues hydrauliques modèle du port d'Anvers sont employées au déchargement des bateaux.

Les matières premières sont déchargées sur le plateau d'un tunnel de 100 mètres de longueur et versées au moyen de trappes manœuvrées à la main dans les wagons d'approvisionnement.

Des estacades à trémies et glissières articulées ont été construites à Pont-Varin pour le chargement du minerai ; à Chamouilley pour le chargement de la castine.

Afin de ne pas ralentir pendant l'hiver les expéditions de minerai, le port de Pont-Varin, le plan incliné et les voies de manœuvres sont éclairés à l'électricité.

On a pour la première fois en France utilisé comme moteur la force hydraulique résultant de la chute d'une écluse. Une petite turbine système Fontaine a été installée dans le bajoyer de l'écluse voisine du port et fournit un travail utile de 15 chevaux vapeur.

Le générateur d'électricité est une dynamo à courant continu du système Gramme, dont la force est de 4.000 volts.

Batellerie.

Une flottille de 25 bateaux jaugeant ensemble 7,500 tonnes est employée au transport des minerais, des bois, de la castine, de la fonte et des fers.

Moteurs

33 moteurs à vapeur d'une force de 1.873 chevaux vapeur.
10 moteurs hydrauliques 435 chevaux vapeur.
6 locomotives des Modèles Corpet et Cockerill.

QUESTIONS OUVRIÈRES

Ouvriers.

Etudions les questions ouvrières si intéressantes.

Le nombre total d'ouvriers est de 1.760, se répartissant comme suit:

CATÉGORIES PROFESSIONNELLES	Hommes.	Femmes.	ENFANTS		Totaux.
			Garçons.	Filles.	
Fondeurs et aides (fourneaux).....	94	»	»	»	94
Briqueterie.......	10	6	»	9	25
Puddleurs et dégrossisseurs....	198	»	6	»	204
Réchauffeurs et Lamineurs........	379	»	110	»	489
Aciérie...........	31	»	»	»	31
Ateliers d'ajustage et de réparations	115	»	»	»	115
Machinistes.......	38	»	»	»	38
Miniers...........	241	6	9	»	256
Bûcherons........	75	»	»	»	75
Entretien des voies	27	»	»	»	27
Chargement et déchargement de bateaux........	122	1	3	»	126
Carriers.........	34	»	»	»	34
Divers (domestiques, charretiers, magasiniers)....	43	»	1	»	44
Manœuvres.......	115	»	»	»	115
Service du Canal..	17	14	»	»	31
Batellerie........	34	22	»	»	56
Totaux......	1.573	49	129	9	1.760

Montant des salaires en 1888............ 1.625,907 53

Salaires

Le mode de fixation du salaire varie pour les différentes catégories professionnelles.

Sont payés au mois les couleurs et gaziers de l'aciérie, les charretiers, les domestiques, les bateliers, les gardes forestiers, les éclusiers, les pontiers et les cantonniers.

Sont payés à la tâche les miniers, les chargeurs de bateaux, les bûcherons, les carriers.

Sont payés aux 1000 kilos les puddleurs, réchauffeurs, lamineurs, fondeurs.

Sont payés à la journée les ouvriers des ateliers, ajusteurs, maçons, charpentiers, tourneurs, chaudronniers, etc.

Les ouvriers sont embauchés par les directeurs des usines. D'ordinaire les ouvriers offrent leurs services par écrit et indiquent des références. Ils sont acceptés si les renseignements sont favorables.

Ils sont tenus de présenter leur livret. Ils sont invités à donner les renseignements nécessaires pour leur inscription sur la liste électorale, ce qui permet de constater s'ils ont des antécédents judiciaires.

Les tableaux suivants donnent les salaires par catégorie profesionnelle.

PROFESSIONS	Taux du salaire quotidien			Durée du travail	Temps accordé pour les repas	Nombre de jours de travail	Salaire annuel moyen
	maximum	minimum	moyen				
Hauts-Fourneaux							
Fondeurs . . . . (Fixe 3,50 plus 0,0125 par tonnes de fonte.)	4 75	4 50	4 50	12	2	365	1.712
Aides-Fondeurs . . . . (Fixe 2.80 plus 0.01 par tonne.)	3 80	3 60	3 60				1.340
Chargeurs. . . . . . . (0.17 par charge.)	5 10	4 05	4 25				1.560
Décrasseurs . . . . . . (0.05 par tonne.)	4 45	3 60	4 35				1.666
Leveurs de fonte. . . .	4 50	3 75	4 40				1.766
Briqueterie							
Briquetiers . . . . . . (3.915 par 10,000 briques.)	4 30	4 »	4 20	11	2	208	1.100
Briquetières.	1 65	1 65	1 65				433
Trieuses	1 65	1 65	1 65				

PROFESSIONS	Taux du salaire quotidien			Durée du travail	Temps accordé pour les repas	Nombre de jours de travail	Salaire annuel moyen
	maximum	minimum	moyen				
Puddlage. — Trains bruts							
Puddleurs. . . . . (Aux 1,000 k. de fer.)	7 25	5 »	5 40	12	2	312	1.650
Aides-Puddleurs	5 10	3 60	4 05				1.250
Tocqueurs.	3 45	2 60	2 95				900
Cingleurs	6 30	6 30	6 30				1.900
Pilonniers.	2 25	2 13	2 12				700
Dégrossisseurs.	5 95	5 35	5 55				1.650
Rattrapeurs	4 66	3 90	4 28				1.200
Avioteurs	3 10	3 10	3 10				950
Traîneurs de barres . .	3 50	3 25	3 40				1.000
Casseurs de fer	4 65	3 80	4 22				1.100
Rouleurs de fonte . . .	4 80	4 80	4 80				1.500
Rouleurs de ferraille . .	3 35	2 25	2 80				850
Réchauffage. — Trains marchands							
Réchauffeurs . . . . . . (Aux 1,000 k. de fer).	7.14	5 26	6 20	12	2	312	1.905
Aides-chauffeurs. . . .	5 06	4 01	4 53				1.365
Tocqueurs.	4 06	3 50	3 78				1.065
Lamineurs	7 58	5 73	6 66				2.115
Aides-Lamineurs. . . .	6 81	6 33	6 57				1.950
Dégrossisseurs.	6 06	4 60	5 33				1.635
Rattrapeurs.	4 82	3 83	4 32				1.320
Avioteurs.	3 02	2 05	2 53				825
Doubleurs.	5 61	2 42	4 01			312	1.075
Démêleurs.	2 25	1 45	1 85				510
Chefs-redresseurs . . .	3 15	2 90	3 02				930
Redresseurs.	2 84	2 48	2 66				750
Cisailleurs.	5 00	3 40	4 20				1.050
Porteurs de perches . .	3 50	3 46	3 48				1.050
Traîneurs de barres. . .	3 26	3 22	3 24				1.000
Botteleurs.	5 80	4 98	5 39				1.620
Magasiniers.	3 60	3 40	3 50				1.015
Aciérie							
Fondeurs . . . . (Au mois 200 fr.)	»	»	»	12	2	312	2.400
Aides-fondeurs.	5 00	5 00	5 00				1.650
Gaziers . . . . (Au mois 150 fr.)	»	»	»				1.800
Aides-gaziers	3 82	3 82	3 82				1.300
Approvisionneurs . . .	3 82	3 82	3 82				1.300
Couleurs . . . . (Au mois 180 fr.)	»	»	»				2.160
Aides-couleurs.	3 82	3 82	3 82				1.300

PROFESSIONS	Taux du salaire quotidien — maximum	minimum	moyen	Durée du travail	Temps accordé pour les repas	Nombre de jours de travail	Salaire annuel moyen
Grutiers.	3 82	3 82	3 82				1.300
Chefs de fosse.	4 05	4 05	4 05				1.375
Manœuvres de fosse. .	3 82	3 82	3 82				1.300
Ebarbeurs et peseurs. .	3 15	3 15	3 15				1.110
Ateliers							
Ajusteurs	6 00	3 60	4 30	12	2	312	1.400
(A la journée).							
Maréchaux	6 75	3 50	4 25				1.310
Forgerons.	5 35	3 25	4 30				1.3 5
Chaudronniers.	4 00	4 00	4 00				1.200
Tourneurs sur métaux .	8 00	3 50	5 00				1.500
Charpentiers	5 40	3 80	4 60				1.275
Charrons-menuisiers . .	4 00	4 00	4 00				1.200
Maçons.	6 50	3 00	4 00				1.200
Bourreliers	5 00	4 00	4 50				1.350
Divers							
Machinistes.	3 60	2 95	3 27				1.050
(A la journée).							
Mineurs.	5 00	2 50	4 00				1.372
(A la tâche).							
Extracteurs à ciel ouvert	4 50	2 50	3 60				1.146
Bûcherons.	»	»	»				1.250
(250 fr. p^r mois d'expl.).							1.080
Cantonniers	3 60	3 60	3 60				1.100
Déchargeurs de bateaux.	3 50	3 50	3 50	11	2	340	1.110
Carriers	3 85	3 60	3 65				1.050
Charretiers	4 00	3 10	3 55				900
Manœuvres	3 10	2 30	2 70				
Canal							
							1.380
Receveurs.							
(Par mois 115 fr.).							720
Eclusiers							
(Par mois 60 fr.)							1.800
Gardes							
(Par mois 150 fr.).							
Batellerie							
Mariniers.							
(Par mois 150 fr., 140 fr. 147 fr. 77.)							

Primes ou sur-salaires

Il n'est accordé au personnel des Minières et des exploitations forestières aucune prime ou sur-salaire pour la quantité du travail, ni pour la qualité du produit, ni pour l'économie sur la matière première.

Les fondeurs des hauts-fourneaux ont une prime puisqu'en plus du prix fixe de la journée, il est ajouté 0,0125 par tonne de fonte produite.

Dans les Forges il n'est pas alloué de primes pour la qualité du produit, les tarifs de paie variant pour chaque qualité de fer.

Il est accordé aux ouvriers du puddlage une prime de dix francs par tonne de houille économisée. Cette prime est répartie au prorata des salaires entre tous les ouvriers des fours ayant réalisé l'économie :

2 Puddleurs	à 2 fr. 50	....	5 fr.
2 Aides	à 2 fr. »	....	4 fr.
1 Tocqueur	à 1 fr. »	....	1 fr.

Les primes touchées varient mensuellement de 5 à 20 et 30 francs par ouvrier. Le montant annuel de ces primes est de 7 à 8.000 francs.

Les intéressés vérifient chaque jour le travail fait et le gain acquis. Les fers bruts sont pesés deux fois : 1° par les traîneurs de barres, et 2° par les casseurs de fers. Les fers marchands sont pesés par les magasiniers qui sont payés aussi aux 1.000 kilogrammes. Les résultats de ces pesées sont portés sur des tableaux placés à côté des trains afin que les ouvriers puissent contrôler les inscriptions. La fonte de chaque coulée est pesée de la même manière. Il n'y a par suite jamais de discussion sur la fixation des salaires.

En ce qui concerne les Minières et les exploitations forestières, le gain est constaté par le cubage fait contradictoirement du minerai extrait ou des bois préparés.

En sus des salaires la Compagnie des **Forges de Champagne** accorde à son personnel les avantages suivants :

a) Des logements gratuits ou à prix réduits suivant la catégorie professionnelle.

Des jardins de 120 à 150 mètres carrés à titre gratuit.

Des terrains à raison de 1 franc par lot de 42 centiares.

b) Des fournitures de chauffage à prix réduits.

c) Les soins médicaux et la fourniture des médicaments par la participation obligatoire aux Caisses de Secours.

d) Des écoles gratuites organisées dans les Usines.

e) La faculté de s'approvisionner de tous les articles de consommation dans les Economats dont ils reçoivent en *remise* la moitié des bénéfices.

Enfin tous les ouvriers sont assurés aux frais de la Compagnie contre les accidents, et peuvent prétendre à une pension lorsque l'âge et les infirmités les mettent dans l'impossibilité de travailler.

Régime du Travail

Les ouvriers du puddlage, des fourneaux et généralement ceux faisant le service par tournée doivent être à leur poste de 5 heures 45 du matin à 6 heures du soir, ou de 5 heures 45 du soir à 6 heures du matin.

La journée de travail est de 12 heures, mais il est accordé 1 heure 45 pour les repas et il y a entre chaque charge 15 à 20 minutes de repos, ce qui réduit à 8 heures environ la durée effective du travail.

Pour amener l'alternance des équipes dans le service de nuit, l'équipe de jour quitte le travail le samedi soir à 6 heures et reprend le service le dimanche soir à 6 heures pour devenir équipe de nuit.

Les ouvriers ont au moins deux dimanches par mois. Les Usines sont en outre arrêtées dès la veille pour les fêtes concordataires et la Fête Nationale.

Il y a aussi arrêt les jours d'élection afin de permettre aux ouvriers l'exercice de leurs droits civiques.

La moyenne des jours de travail est de 312.

Casernes ouvrières, écoles, économats.

Pour assurer le bien-être, la moralité et la stabilité de son personnel, la Compagnie des Forges de Champagne a créé diverses institutions qu'il convient de mentionner sommairement;

Les casernes ouvrières comprennent 535 logements (1) indépendants, composés d'une ou de plusieurs pièces, d'une cave et d'un grenier. 3:3 de ces logements sont concédés à titre gratuit.

A chaque logement est affecté gratuitement un jardin de 120 à 150 mètres carrés. La superficie totale de ces jardins est de 11 hectares 97 ares.

Il y a 15 hectares 22 ares de terrains loués à raison de 1 franc par lot de 42 centiares.

Des écoles gratuites reçoivent les enfants à partir de l'âge de 5 ans : elles comprennent 9 classes et comptent 346 élèves.

Les dépenses se sont élevées de 1881 au 30 juin 1888 à la somme de 44.740 fr. 78.

Des économats installés à Marnaval, Pont-Varin et Rachecourt vendent aux prix des maisons de détail de Saint-Dizier tous les articles de consommation : Pain, viande, lard, vin, épicerie, mercerie, bonneterie, chaussures, etc.

---

(1)

Logements	d'une pièce.	34	535
—	de 2 pièces.	357	
—	de 3 —	118	
—	de 4 pièces et plus . .	26	

Les ventes de 1881 au 30 juin 1888 ont été de	3.810.908 fr. 70
Les bénéfices ont été de	410.014 fr. 57
sur lesquels les ouvriers ont reçu, au prorata de leurs achats	161.982 fr. 85
Le solde des bénéfices a été versé à la Caisse de retraites (1)	248.031 fr. 72

Caisse de Retraites

La Caisse de Retraites qui est la propriété de la Compagnie est destinée :

1° à accorder une retraite aux ouvriers, comptant au moins six années consécutives de travail, âgés de 60 ans ou infirmes;

2° à assurer les ouvriers contre les accidents;

3° à subventionner les Caisses de Secours des usines;

4° à payer les frais des écoles;

5° à subventionner les fanfares, les Sociétés de gymnastique et les bataillons scolaires des Usines;

6° à allouer des secours dans les circonstances exceptionnelles.

Cette Caisse reçoit une subvention annuelle de 12.000 francs et la moitié des bénéfices des économats.

Du 1er mars 1881 au 30 juin 1888, elle a encaissé	350.961 fr. 40
Les dépenses ont été de (2).	272.728 fr. 51

Caisse de Secours

Tous les ouvriers font *obligatoirement* partie de la Caisse de secours.

Moyennant une retenue de 2 0/0 sur le salaire mensuel, ils ont droit :

1° A une indemnité de 40 0/0 du salaire moyen en cas de blessure et de maladie.

2° Aux soins gratuits du médecin pour eux et les membres de la famille.

3° A la fourniture gratuite des médicaments à tous les membres de la famille.

4° Au paiement des frais d'enterrement.

5° A des secours dans les cas exceptionnels.

Les dépenses ont été de . . . . 274,783 fr. 46

Au 30 juin 1889 les fonds disponibles déposés, dans la caisse de la Compagnie et rapportant 6 0/0 d'intérêts s'élèvent à . . . . 52,860 fr. 18

---

(1) La Caisse des Retraites reçoit les primes des ouvriers ayant quitté les usines avant la répartition des bénéfices.

(2) Dépenses de la Caisse de Retraites :

1° Pensions et indemités. . . . . F.	31.046	42
2° Assurances contre les accidents	76.870	52
3° Subventions aux Caisses de Secours.	35.300	»
4° Ecoles, Fanfares, Sociétés de Gymnastique, Bataillons scolaires	75.165	76
5° Secours extraordinaires	54.728	51

Assurances

Tous les ouvriers sont assurés aux frais de la Compagnie à la Société « *La Préservatrice* » qui, a encaissé pour primes du 1er mars 1881 au 31 juin 1888, 87,275.70.

61 accidents (1) ayant entraîné la mort ou l'incapacité de travail ont été réglés de la manière suivante :

1° Payé aux veuves et enfants mineurs de 16 ouvriers	92.362 35
2° Payé aux ascendants ou frères de 18 ouvriers.	47.145 85
3° Payé à 7 ouvriers considérés comme invalides.	24 975 »
4° Payé à 20 ouvriers ayant une incapacité relative de travailler	17.849.35

La dépense a été de 182,332 fr. 55 service des pensions compris

Caisse d'Épargne

La Compagnie reçoit en compte courant les épargnes des ouvriers auxquels elle accorde 6 0/0 d'intérêt sans imposer aucune condition pour le retrait des dépôts.

Au 30 juin 1888, il y avait 20 déposants pour un capital de.. 33.626 38

Institutions diverses

Les usines de Marnaval et de Rachecourt ont des fanfares, comptant 73 membres et 16 élèves.

La Compagnie a pris à sa charge le traitement du professeur de musique et l'achat des instruments.

Les dépenses de 1881 à 1888 ont été de 11.673 fr. 10.

Une société de gymnastique comptant 26 élèves a été organisée dans les mêmes conditions sous la direction d'un ancien moniteur de l'École normale de Joinville-le-Pont.

Les garçons de 10 à 13 ans au nombre de 61 reçoivent l'instruction militaire de deux instructeurs payés par la Compagnie qui a donné 70 fusils scolaires dont 20 du système Gras.

Résumé

Le bien-être des ouvriers est démontré par le fait que la mortalité qui est de 3.07 0[0 à Saint-Dizier et dans les villages environnants n'a été que de 2.93 dans la population des usines.

Pour rendre hommage à leur moralité il suffira de constater qu'en 1888 il y a eu à Marnaval, Pont-Varin et Rachecourt 72 n issances dont pas une seule d'enfant naturel.

Les ouvriers dont il faut louer la raison et l'excellent esprit se sont montrés reconnaissants des efforts faits en leur faveur.

(1) Ce chiffre élevé est la conséquence de la catastrophe de Marnaval où le 31 mars 1881 l'explosion d'une chaudière tua 30 ouvriers et en blessa 66 plus ou moins gravement.

Il n'y a jamais eu de grèves ou d'acte d'indiscipline dans les usines, malgré les difficultés résultant des crises qu'a subies l'industrie métallurgique.

HISTORIQUE

Résultats généraux.

La Compagnie des Forges de Champagne et du Canal de Saint-Dizier à Wassy a été constituée le 1er mars 1881 par la transformation d'une Société existant depuis 1871.

La Société Royer Houzelot Guillemin et Cie, qui avait agrandi et transformé la forge de Marnaval datant de Henri IV et appartenant à la famille Becquey, une des plus honorables de la Champagne, avait pris, en 1873, la dénomination de *Société des Forges de Marnaval* en passant sous la direction d'un des associés, M. Emile **Giros**, à l'initiative duquel sont dus les grands développements de l'entreprise.

En 1876, l'annexion de l'usine de Rachecourt fondée en 1848 par MM. **Colas** frères amena la création de la *Société des Forges de Champagne.*

1 Forge-laminoir : 8 fours à puddler doubles et 2 fours simples, 8 fours à réchauffer, 4 pilons, 7 trains.

Cette dernière Société adjoignit à ses usines le haut-fourneau construit à Saint-Dizier en 1872 par MM. **Desforges** et Cie, les minières et forêts de la Blaise, propriété de la Société des Mines de fer de Wassy et de la Blaise fondée en 1875, enfin le canal de Saint-Dizier à Wassy concédé par la loi du 8 avril 1879, et adopta le 1er mars 1881, la raison sociale de :

Compagnie des Forges de Champagne et du Canal de Saint-Dizier a Wassy. Siège social à Saint-Dizier (Haute-Marne).

Le capital social est aujourd'hui de 10.000.000 de francs.

Disposant des moyens de production les plus perfectionnés, la Compagnie des Forges de Champagne a réalisé de réels progrès dans l'industrie métallurgique.

Ses feuillards et ses fers profilés jouissent d'une faveur méritée. La qualité supérieure de ses fers a été officiellement constatée par leur admission dans les fournitures de l'Artillerie, de la Marine, des Constructions navales et des Compagnies de Chemins de fer.

Les fontes de ses hauts-fourneaux soutiennent la concurrence avec les fontes d'Angleterre et d'Ecosse et aussi avec les Spiegel d'Allemagne. Elles remplacent les anciennes fontes au bois de Champagne pour la fabrication des fers fins.

Les minerais oolithiques des minières de la Blaise sont consommés par les hauts-fourneaux de Marnaval.

Les briques et les moëllons en sable de laitier des hauts-fourneaux, les carreaux de pavage et le sable de laitier tamisé, ont été admis pour les constructions par le service des Ponts et Chaussées ; ils sont employés en grande quantité dans la région par la Compagnie des Chemins de fer de l'Est et par les principaux entrepreneurs dans les grands travaux publics.

Quelques détails statistiques sur la consommation et la production permettront d'apprécier l'importance financière, industrielle et commerciale de la Compagnie des Forges de Champagne.

Consommation normale annuelle.

Houille	40.000 tonnes
Coke	85.000 »
Minerai	150.000 »
Castine	75.000 »
Fontes	36.000 »
Fers bruts et ferrailles	38.000 »
Acier brut	6.000 »

Production normale annuelle.

1° Métallurgie.

Minerai brut	180.000 tonnes
Fontes brutes	60.000 »
Fers bruts	30.000 »
Acier brut	6.000 »

2° Produits finis.

Aciers, fers marchands et tréfilés..... 36.000 tonnes

3° Sous-produits.

Briques de laitier	3.000.000 de briques
Sable de laitier	30.000 tonnes

Ventes.

Chiffre annuel d'affaires............... 8.000.000 de francs.

ADMINISTRATION

Conseil d'administration : Président, M. **Emile Giros** ✠, Administrateur délégué, Maire de Saint-Dizier, Président de Chambre de Commerce de Saint-Dizier, ancien président du Tribunal de Commerce, secrétaire du Comité départemental de l'Exposition. Membres : MM. **Adam**, ancien banquier à Paris; **Baré**, propriétaire, à Saint-Dizier; **Blanchet**, propriétaire, à Saint-Dizier; **Bressand**, entrepreneur de travaux publics à Langres, membre de la Chambre de Commerce, membre du Comité départemental de l'Exposition ; **Desforges**, ancien président du Tribunal de Commerce; **Driout**, constructeur à Saint-Dizier, juge au Tribunal de Commerce ; **Dubois**, ancien industriel, membre de la Chambre de Commerce de Saint-Dizier, ancien juge au Tribunal.

Commissaires : MM. **Breuil**, propriétaire, à Saint-Dizier; **Lesquivin**, industriel à Saint-Dizier; **Charles Lang**, commissionnaire à Saint-Dizier.

Directeur de la Compagnie : M. **Edouard Lang**, à Saint-Dizier.

Ingénieurs de la Compagnie : MM. **Auguste Defert**, directeur des Forges de Marnaval; **Rameau**, directeur des Forges de Rachecourt; **Barachon**, directeur du service des hauts-fourneaux, des transports et des mines de Meurthe-et-Moselle; **Dedet**, directeur des minières et forêts de la Blaise et du canal de Wassy à Saint-Dizier; **André Giros**, directeur des hauts-fourneaux de Marnaval; **Payramale**, sous-directeur des Forges de Rachecourt; **Emile Giros** sous-directeur des Forges de Manarval.

La Compagnie des Forges de Champagne et du Canal de Saint-Dizier à Wassy n'a pas vu figurer son nom dans la liste des récompenses auxquelles la désignaient si bien ses travaux ainsi que ses produits remarquables. Son Directeur était membre du jury international. *Dura lex, sed lex.*

Mais comme elle avait installé une très intéressante exposition à la section d'Economie sociale à l'Esplanade des Invalides, une médaille lui a été décernée pour ses institutions patronales. M. **Adam**, administrateur, a obtenu une médaille d'argent de collaborateur.

Médaille d'Or

Mme Vve Jules JACQUEMART

à Charleville (Ardennes)

Fonte ordinaire et malléable; Clouterie forgée et mécanique; Ferronnerie

Cette élégante exposition qui se trouve à peu près au milieu de la classe 41, dans l'allée latérale du côté de la galerie des machines, se compose d'une partie verticale et d'un socle étagère régnant sur toute la largeur. La partie verticale est divisée en trois cases. Celle du milieu qui est la plus grande est vitrée et contient rangés en groupes gracieux, des boutons, des poignées de portes, des heurtoirs, des bouches de boites aux lettres en fonte moulée, très ouvragées comme dessins et sujets ; ces objets sont bronzés, argentés, nickelés ou dorés. Au centre se détache un groupe de crémones et d'espagnolettes, de tous systèmes et de toutes grandeurs, d'ordinaires et de riches. On y voit l'espagnolette de l'humble fenêtre de mansarde jusqu'à l'espagnolette à sujets dorés du plus élégant salon. En bas de petits étaux, des becs de cannes en fer ; en haut et de chaque côté des groupes d'outils pour différentes professions, marteaux, crochets, clefs à boulons, pinces à tubes, pinces à étoffes,

Sur le panneau de droite, groupés en panoplies, nous voyons des targettes, des verrous ordinaires et de sûreté, des charnières pour caisson, des charnières à hélice, ordinaires, ouvertes et fermées, des casse-noisettes, des fers à friser et à onduler.

Sur le panneau de gauche nous remarquons, des poulies de puits non montées, et montées à crochets, un râteau en fonte d'acier; des crochets pour moulinet de voiture, des raidisseurs de fils, des clefs pour ces derniers ; des treuils pour stores de différents systèmes. Remarqué aussi en haut et à droite une garniture de treuil en trois pièces fixées sur palier; des gammes de boulons carrés, octogonaux ; des mousquetons ; des crochets

pour armoires, pour volets, des crochets pour étalage de magasins, des crochets de boucher, des fils à plomb, des cadenas, une enclume à bigorne et des étaux à main.

Si nous jetons les yeux sur le socle étagère nous y voyons réuni avec profusion le petit matériel pour les chemins de fer, je crois même que c'est la partie principale de la maison. Tout ce département y est représenté avec soin et abondance. Citons également :

Une boite souterraine à 1 et 2 poulies (type Lyon).

Des ferrures de barrières en bois pour passages à niveau (type Est).

Des leviers de manœuvre (type Orléans).

Des poulies de renvoi, avec accessoires ; il y en a une grande variété.

Des clous à crochets coaltarés ou galvanisés pour clôtures sèches.

Clous avec millésime, galvanisés pour traverses.

Une collection très complète de supports de poulies de de manœuvre. Parmi ces derniers nous distinguons :

Supports à 1	poulie	verticale	(type	Orléans).
»	»	»	(»	Lyon).
»	»	»	(»	Midi).
»	»	»	(»	Ouest).
Support à 1	poulie	universelle	(»	Lyon).

Puis des supports à 2, 3 et 6 poulies verticales de différents types.

Un support de 2 poulies verticales supperposées.

Un support à 1 poulie horizontale, à poulie inclinée, types Nord, Est et Ceinture.

Un support à 2 et 3 poulies inclinées, types Est et Ceinture, Nord, Orléans.

Un support à 2 poulies horizontales, types Lyon, Ouest, etc., etc.

Mme veuve **Jacquemart** expose encore de véritables petits objets d'art, tous venus de fonte brute.

Nous remarquons parmi ces derniers :

Un cheval se cabrant à la vue d'un serpent.

Deux coupes ajourées dont le dessin est aussi remarquable que l'exécution.

Des plateaux d'encriers, des vide-poches, des plumiers, etc.

Sur le devant de l'étagère, dans différentes pièces de fonte malléable, nous distinguons des roues d'engrenage, des pignons, des socles de charrues, etc.

Sur le milieu du socle étagère et en avant, se trouvent des casiers renfermant des échantillons de clous forgés et de clous mécaniques ; la collection est très complète, nous voyons entre autres espèces les semences, les bossettes, les clous à ardoises, les becquets, etc.

C'est une des plus intéressantes spécialités de la maison.

HISTORIQUE

Cette maison a été fondée en 1815 par M. et Mme **Jacquemart-Legart**. C'est à eux que revient l'honneur d'avoir doté la contrée de deux industries intéressantes : la fonderie de deuxième fusion et la production des fontes malléables, qui a pris depuis, un très grand développement.

A ses débuts, cette maison avait pour seul objectif, le commerce de la ferronnerie ; mais en 1833, elle acquit la propriété du moulin Carolin, situé à Froides-Fontaines, près Neufmahil, dans le département des Ardennes et y installa une fonderie spéciale pour la production de toutes les petites pièces de ferronnerie pour bâtiment : charnières, loquets, verroux, pentures, paumelles, espagnolettes, etc., à laquelle on ajouta bientôt la fabrication des pelles et des pincettes et de tous les articles de cuisine et de ménage.

En 1847, la création de la fonderie de deuxième fusion permit d'aborder la production d'une foule d'objets d'ornements et de petits appareils destinés à des applications infiniment variées, tels que : roulettes de lit, poulies diverses, galets, gaufrières, loquetaux, treuils de stores, crémones, bouche-bouteilles, etc., autant d'objets pratiques que la région avait été obligée, jusqu'à ce moment, d'emprunter à l'étranger ou à d'autres parties de la France.

Les évènements de 1848 qui eurent, comme on sait, de si graves conséquences sur la production industrielle et les relations commerciales de la France, atteignirent gravement la maison Jacquemart.

Elle échappa en partie, aux conséquences de la crise en se créant une nouvelle spécialité grandement favorisée par les évènements politiques : la construction des armes de guerre dont, pendant l'espace de quatre ans, elle livra des quantités considérables aux gouvernements de la France, de la Belgique, de l'Italie et de plusieurs autres Etats de l'Europe.

C'était une nouvelle branche industrielle qui devait contribuer à développer les succès de la maison et qu'elle n'a pas abandonnée depuis ; elle l'a même agrandie en abordant quelques années plus tard la construction des canons et des baïonnettes de fusil, et en s'y livrant pendant cinq années consécutives.

La guerre de 1870-71, pouvait avoir pour une pareille entreprise, des conséquences plus désastreuses encore que celles de la révolution de 1848 ; mais les chefs de la maison, se chargèrent, à cette occasion, d'une œuvre éminemment patriotique : la transformation des fusils à piston en fusils à tabatière.

La paix vint enfin remettre cette maison dans sa véritable voie et lui permettre, notamment, de reprendre avec un nouveau zèle l'exploitation des fontes malléables dont la fabrication avait été inaugurée en 1863, dans l'usine de Froides-Fontaines. Cette industrie, d'une importance tout à fait capitale, a rendu de précieux services à une foule d'industries de la région, en fournissant une matière essentielle à la construction des machines à vapeur, des machines à coudre, des machines agricoles, des articles de coutellerie, de serrurerie, etc.

La maison **Jacquemart** livre aussi aux administrations des chemins de fer une multitude de petites pièces qui font partie essentielle de leur matériel, et notamment des supports à poulies pour la transmission des signaux.

On voit d'après ce qui précède, que la maison Jacquemart a envisagé d'une façon très sage la production des fontes et des articles de ferronnerie. Les succès si remarquables qu'elle a obtenus dans ces deux branches industrielles, sont dus non seulement à la qualité supérieure des matières qu'elle emploie et aux soins qu'elle donne à leur mise en œuvre, mais aussi à l'intelligente activité, et au savoir de M. **Sauvain**, ancien élève de l'école des Arts-et-Métiers de Châlons, qui est chargé depuis trente ans, de la direction des ateliers.

La **Médaille d'Or** qui lui a été décernée par le Jury de l'Exposition Universelle de 1889, est venue récompenser de si patriotiques efforts.

Médaille d'Argent

LAURENT-COLAS

A Bogny-sur-Meuse (Ardennes)

Nous trouvons là une superbe installation, classe 41, près de la porte qui conduit à la galerie des machines.

Les deux panneaux verticaux de cette exposition sont tapissés de groupes de ferrures pour voiture. Ils sont rangés en panoplies d'un effet très gracieux. Nous y avons remarqué des brides de ressorts, des menottes, des brides de ranchets, des charnières, des porte-ranchets, et une collection de plusieurs systèmes de support de ressorts pour voitures suspendues.

Monsieur **Laurent-Colas** expose aussi, dans la classe 60, au milieu de ses clients, les fabricants de carrosserie. A droite de l'entrée de cette classe et du côté de l'avenue Lamothe-Picquet, a été construite une très belle vitrine en pitchpin ciré ; elle est ornée de sculptures d'un très beau dessin. Cet exposant nous montre dans un arrangement plein d'art, les ferrures nécessaires à la confection des voitures de luxe. A première vue l'on dirait vraiment une exposition de pièces destinées à la construction d'une machine de précision tant l'exécution de celle-ci est parfaite. Il y a là des quantités de *brides* de toutes grosseurs, rangées en pyramide, en cercle, en écussons, plusieurs collections de menottes, de *douilles* de lanterne, puis des *charnières*, des groupes de *jumelles* montées et non montées.

Comme on le voit par l'énumération qui précède, cette exposition se rapproche beaucoup de celle de la classe 41, comme genre, mais elle s'en sépare par la légèreté du dessin autant que par le fini de l'exécution. On voit bien que ces pièces ne sont pas destinées à de simples fiacres, mais aux voitures de luxe que nous voyons circuler dans Paris et qui sont la gloire de la carrosserie française.

La maison a été fondée en 1860 par **Laurent-Colas**, simple ouvrier forgeron, sans fortune. C'est lui qui a inventé toutes ses machines à fabriquer les brides et les autres ferrures de voitures. Il a perfectionné toutes celles inventées avant lui et a pris plus de six brevets d'inventions.

Honneur à ce travailleur intelligent qui a fondé une maison prospère et occupe aujourd'hui 150 ouvriers.

Son usine est mise en mouvement par une machine à vapeur de 50 chevaux, faisant marcher des machines à brides, à boulons, à presses, pilons, poinçonneurs, meules, écrous, des laminoirs, une quantité assez considérable de machines, outils, tours, tarauderies, etc.

Il produit environ 500,000 kilog. de ferrures par an, dont une grande partie est exportée.

Presque tous les ouvriers qui ont commencé avec lui sont restés attachés à son industrie, et, jusqu'ici, il a conservé la direction de son personnel et de ses affaires. C'est le plus bel éloge qu'on puisse faire de ce travailleur.

Le jury des récompenses a su apprécier les produits de M. **Laurent-Colas** et son intelligence. Il lui a décerné une médaille d'argent.

Médaille de Bronze

BOSQUET et PARUIT

A Arreux (Ardennes)

Fabrique de Boulons

Cette exposition se compose d'un grand cadre doré, dont l'intérieur est tendu de velours rouge, et sur lequel on a groupé par grosseur et qualité, le produit exclusif de la Maison.

MM. **Bosquet** et **Paruit**, ne fabriquent que des boulons.

Nous voyons alignés dans le cadre dont nous avons parlé, des boulons à tête carrée octogonale, ronde, ainsi que des boulons à tête perdue.

Ces Messieurs en portant leurs soins sur un seul article, sont arrivés à le faire d'une manière parfaite.

Le jury les a récompensés de tant d'efforts en leur donnant une médaille de bronze.

Médaille d'Or

MARCELLOT & Cie

Forges d'Eurville et Usine de la Tambourine

à Saint-Dizier (Haute-Marne)

Portons toujours nos pas vers la classe 41, du côté du Champ-de-Mars. Ces Messieurs nous montrent dans une exposition gracieuse et très bien ordonnée, les produits de leur fabrication. Elle se compose d'un grand panneau vertical venant s'appuyer sur une vitrine horizontale.

Sur le panneau vertical et dans son milieu se détache un vrai soleil de Saint-Sacrement dont l'âme de 80 centimètres de diamètre est formée par des cercles concentriques en petits fers ronds polis dont la grosseur augmente avec le diamètre, et dont les rayons émergeants sont formés par des fers ronds, plats, demi-ronds et des fers spéciaux. Tout autour sont accrochés des couronnes de fers, machine nature ou galvanisé, pour télégraphe, cables marins, signaux de chemins de fer, grillages, treillages, etc.

A droite et à gauche se trouvent rangés très gracieusemen des chaînes d'attache avec leurs barettes et mousquetons; au-dessous une gerbe de fers plats et de fers feuillards. A terre et de chaque côté de la vitrine une pyramide; celle de gauche est formée avec des couronnes de fer machine et celle de droite avec des couronnes de petits feuillards diminuant d'épaisseur et de largeur, de la base au sommet.

Dans la vitrine se trouvent rangés et catalogués par espèces et grosseurs dans 117 cases carrées, rangées en échiquier, des échantillons des pointes et clous fabriqués mécaniquement.

Dans le bas sont placés aussi des échantillons de cassures de tous les grains et de diverses qualités; dans le fond et de chaque côté de cette vitrine se trouvent deux gros blocs de minerai de fer provenant des mines de *Bois-du-Four*, près *Pont-de-Saint-Vincent.*

Au-dessus de la vitrine, de remarquables résultats d'expériences de torsion et de traction opérées sur les fers fabriqués par la maison.

Cette exposition se complète par plusieurs bobines de fer armées, ou ronces artificielles pour clôture et galvanisées, et de fils télégraphiques.

Historique et Consistance.

L'usine d'Eurville, dont l'origine est fort ancienne, appartient à la même famille depuis près d'un siècle. Peu importante à ses débuts, elle s'est surtout développée vers 1860 et est exploitée depuis cette époque par une Société en commandite composée d'un très petit nombre de familles du pays.

Ces renseignements ont leur importance même au point de vue de la fabrication, car ils montrent bien le caractère principal de l'usine. La tradition dans les méthodes du travail y est conservée et par l'influence du gérant, choisi depuis vingt ans parmi les membres d'une même famille, et par l'action des ouvriers, nés dans le pays ou établis là depuis longtemps.

A Eurville on s'est toujours attaché à maintenir la réputation des fers dits de Champagne, aussi bien pour la texture du fer que pour le laminage.

Ces fers, destinés pour la plupart à être travaillés, ne ressortent guère comme classification que des 3e et 4e classes et fers hors classes ; ce sont des ronds de 40 à 4 m/m, des carrés de 40 à 4 m/m, des méplats, des ovales et fers de divers profils, mais tous de petite dimension; des feuillards laminés à un dixième de millimètre près depuis 5/10 de m/m d'épaisseur ; c'est principalement la machine fabriquée jusqu'au n° 19 (3 m/m 9). Cette machine est elle-même transformée en fils de fer, fils télégraphiques, dont on a livré de très grandes quantités à l'Etat français et aux gouvernements étrangers; fils pour câbles sous-marins, pour armatures téléphoniques ; fils pour signaux de chemin de fer, enfin fils pour grillages, treillages et tous usages du commerce.

La production totale des Forges d'Eurville ne subit pas de très grandes variations ; elle est de 12 à 16,000 tonnes suivant les années; un tiers de cette quantité environ est converti en fils.

Une seconde usine, la *Tambourine*, construite depuis douze ans, transforme encore plus de 3,000 tonnes de cette machine et de ces fils, en clous pour chaussures (800 tonnes), pointes (1,800 tonnes), chaînes (400 tonnes) et ronces artificielles (100 tonnes); et comme elle exige pour ses produits, principalement pour la clouterie, une qualité de fer excellente, c'est encore là pour Eurville une nouvelle nécessité de soigner le travail de ses forges.

Cette pensée prédominante de toujours maintenir les traditions de bonne fabrication, n'exclut pas, loin de là, les idées d'amélioration; chaque année des sommes importantes sont consacrées au changement de l'outillage; la tréfilerie vient d'être entièrement remaniée; aux laminoirs les machines trop faibles vont être remplacées par d'autres d'une force décuple, c'est même ce qui a empêché d'exposer des pièces de poids et dimensions extraordinaires; tout a dû être pris dans la fabrication courante.

Quant à l'acier, on achète jusqu'alors les quantités nécessaires à la fabrication des produits communs attendant d'être mieux fixé sur la qualité et la régularité de ce métal, avant

de substituer au fer de Champagne un acier de même provenance.

Enfin, il a pu être remarqué que l'exposition d'Eurville ne comprend pas de fontes, bien qu'il soit présenté des spécimens assez complets de minerais, c'est que les hauts fourneaux ont été éteints il y a quatre ans ; ils ne répondaient plus aux dimensions actuelles ; la baisse des fontes survenue à cette époque a empêché d'en reconstruire immédiatement de nouveaux.

Les fontes sont achetées en Meurthe-et-Moselle pour les qualités communes, en Champagne pour les qualités spéciales.

Depuis un an, la situation ayant changé et la hausse s'étant faite sur les fontes, la question est revenue à l'étude. La mine de Pont-Saint-Vincent près Nancy, jusqu'alors simplement préparée et tenue en réserve, est mise en exploitation régulière ; le minerai, jusqu'à nouvel emploi, est vendu en Belgique et dans le nord de la France ; il est d'une qualité très suivie et donne à l'analyse un rendement en fer de 35 à 39 p. 0/0. D'autre part, les terrains miniers environnant l'usine assurent l'affouage facile d'une quantité importante de minerai du pays rendant de 40 à 50 p. 0/0.

L'usine d'Eurville paraît donc dans de bonnes conditions pour résister aux crises et contribuer à maintenir, en même temps que sa propre réputation, celle du bassin métallurgique de la Champagne.

La production annuelle de cette *Société* est de 12 à 16,000 *tonnes* dont la moitié est dénaturée.

La principale production de ces usines est spécialement les fils de fer et d'acier.

L'outillage, en dehors de 17 fours à puddler et à réchauffer, comprend trois trains de laminoirs, 200 machines ou bobines à tréfiler, fabriquer la pointe ou le clou, et 100 feux de forges pour faire la chaîne.

On le voit, ces usines sont considérables, et la Société **Marcellot** et **Cie** occupe tant dans son usine d'*Eurville* que dans celle de la *Tambourine* environ 800 ouvriers.

Elle a été récompensée plusieurs fois : en 1867, elle a obtenu une médaille de bronze et en 1878, une médaille d'argent à Paris. En 1882, une médaille d'or à Bordeaux. Et cette fois, le Jury des récompenses lui a accordé une **médaille d'Or.**

MÉDAILLE D'OR

SOCIÉTÉ

des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Brousseval

à Brousseval, près Wassy (Haute-Marne)

Dans la classe 41 près du passage, qui donne accès à la classe 47, sur l'allée centrale et du côté du Champ-de-Mars, les fonderies de **Brousseval** ont exposé dans un vaste et élégant pavillon de style oriental, les nombreux produits de leurs usines.

La façade donnant sur l'allée centrale est décorée avec des fragments de fontes moulées. A droite et à gauche, dans des niches dont les cintres sont supportés par d'élégantes colonnettes de fontes, émergent deux statues lampadaires grandeur nature d'un très beau style; elles sont entourées de différents motifs d'ornement en fonte moulée Sur la première marche de l'entrée, se trouvent deux spécimens de tuyaux en fonte; celui de gauche représente le **système Lavril**, et celui de droite le **système Petit**; tous les deux sont à joints de caoutchouc et servent pour la canalisation d'eau, de gaz et de vapeur.

Ces systèmes présentent plusieurs avantages : d'abord le remplacement des tuyaux cassés se fait avec facilité ; ensuite les joints étant élastiques, les dilatations peuvent facilement se produire sous l'influence des changements de température Ce dernier avantage est surtout apprécié dans les conduites de vapeur ou de conduites d'eau, dans les colonies et les pays chauds. Ils se recommandent aussi l'un et l'autre par une très grande facilité de pose et en même temps par une étanchéité des joints.

La compression de la rondelle en caoutchouc se fait, dans le système **Petit**, au moyen de pattes et broches en fer, et dans le système **Lavril**, au moyen de boulons.

Le système Petit est le premier système de tuyau à joint de caoutchouc qui ait été exploité. Le système **Lavril** est venu ensuite. Cela dit, continuons notre examen.

Au milieu de l'entrée un magnifique vase fermé frappe les yeux. Il est remarquable par la finesse de son moulage.

De chaque côté au-dessus des deux statues lampadaires, on a placé deux fonds de foyer bien dessinés. A première vue on croit voir un beau résultat d'estampage, et cependant ces deux plaques sont des fontes moulées et brutes de fonderie.

Nous remarquons encore à l'entrée un grand candélabre

pour gaz et électricité, modèle adopté par la ville de Marseille pour éclairer la Cannebière.

Dans le centre du pavillon et sur piédestal recouvert d'une draperie rouge, se trouve une très belle pièce de fonte, comme difficulté vaincue : c'est un faisceau tubulaire composé de 19 tubes de 80 millimètres de diamètre intérieur et de 2 m. 50 de largeur, réunis par deux plateaux et fondu d'une seule pièce.

Cette pièce, dont le moulage est très difficile, ne peut être faite que par des ouvriers d'une grande habileté.

La difficulté d'exécution ne consiste pas simplement dans la confection du moule, mais aussi dans les préautions qu'il y a lieu de prendre pour faciliter les dégagements des gaz au moment de la coulée, empêcher le déplacement des noyaux, et surtout éviter la rupture qui pourrait être produite par des contractions inégales dans le refroidissement de la pièce.

Ce faisceau tubulaire que les fonderies de Brousseval nous présentent, n'est pas une pièce cherchée, destinée à faire valoir l'expérience et l'habileté de son personnel, elle est la principale pièce d'un réchauffeur tubulaire qui leur a été commandé par une importante usine de produits chimiques.

Contre le piedestal et à l'arrière se trouve un poèle à vapeur adopté par la Compagnie des Chemins de fer de l'Est pour ses ateliers de Romilly.

Sur le panneau du fond, recouvert d'un drap rouge, sont accrochés des cadres dorés renfermant les photographies des travaux que les fonderies de **Brousseval** ont fournis à l'Exposition ainsi que plusieurs vues de leurs usines.

Nous remarquons entre autres :

Les supports doubles pour les transmissions de la galerie des machines ;

Les colonnes ornées à l'extérieur du dôme central et des grandes vérandahs donnant sur les jardins.

Au milieu ressort un grand cadre donnant le profil en long d'une canalisation en tuyaux de fonte à joints de caoutchouc de 314 kilomètres de longueur. La Compagnie de **Brousseval** a abtenu non seulement la fourniture, mais encore l'installation de tout ce matériel.

Cette importante affaire a été enlevée par la Société des **Fonderies de Brousseval**, après un concours auquel avaient pris part non seulement toutes les usines françaises, mais encore les principales usines anglaises, belges et allemandes.

Cette canalisation est destinée à alimenter d'eau potable la ville de Antofagasta au Chili, et en même temps une ligne de chemin de fer partant de ce port et s'élevant sur le flanc des Cordillères qu'elle traverse à une hauteur de plus de 3,800 m. pour arriver aux mines de la Compagnie Huanchaca de Bolivie.

La prise est faite à San Pedro dans le Rio Loa, à 3,250 m. au-dessus du niveau de la mer. Sur le parcours de la conduite. 32 réservoirs en tôle ont été prévus pour rompre la charge. En outre un réservoir en maçonnerie d'une capacité de 4,000 m3 doit être construit à 2 kilomètres de la prise d'eau et un autre de 2,000m3 à Antofagasta.

Cette canalisation dont le tonnage est d'environ seize mille tonnes se répartit ainsi :

1,800 mètres 300 mm.; 48,881 mètres 253 mm.; 19,150 mètres 225 mm.; 13,100 mètres 216 mm.; 63,340 mètres 200 mm.; 96,724 mètres 190 mm.; 20,717 mètres 175 mm.; 45,725 mètres 165 mm.; 3,825 mètres 150 mm.

Au-dessous de ces tableaux sont placées deux vitrines. Dans celle de droite, se trouvent différents échantillons des minerais servant aux fonderies de Brousseval ; pour la plupart ce sont des minerais oolithiques de Pont-Varin. Puis différents fossiles, des roches ou des terres encaissantes. Voici l'analyse de ces minerais avec leur provenance :

ANALYSES DES MINERAIS OOLITHIQUES ET GÉODIQUES

EMPLOYÉS

AUX HAUTS-FOURNEAUX DE BROUSSEVAL

DÉSIGNATION DES MINERAIS		Eau hygrométrique	Perte au feu.	Peroxyde de fer.	Alumine soluble.	Alumine insoluble.	Silice	Chaux.	Magnésie.	TOTAL	Fer métallique.
Villerest brut. .	Géodique	1.40	13.50	60.51	11.15	3.34	8.66	1.50	»	100.06	41.96
Villerest lavé. .	Géodique	1.50	12.00	67.20	5.10	2.33	10.50	2.00	»	100.33	46.6
Voillecomte brut	Oolithique	2.80	11.50	53.21	9.31	3.80	17.20	2.26	traces	100.08	36.90
Voillecomte lavé	Oolithique	2.15	12 20	59.83	9.66	2.14	13.10	1.50	»	100.58	41.40
Bailly brut. . .	Oolithique	1.84	12.76	50.12	10.21	3.33	19.50	3.06	»	100.79	34.76
Bailly lavé. . .	Oolithique	1.46	13.60	58.78	9.72	2.33	13.00	2.83	»	101.72	40.76

Tous ces minerais sont exploités dans les environs de l'usine. Leur exploitation se fait à ciel ouvert ou par petits puits quand la profondeur du gisement dépasse 4 mètres. Dans ce cas, on creuse des puits dans la terre argileuse qui recouvre généralement ces gisements et, arrivé sur la couche le mineur explore tout ce qui se trouve à sa portée et enlève le minerai aussi longtemps que le terrain permet de le faire sans avoir recours à un boisage coûteux. Puis on creuse à une petite distance un autre puits dont l'exploitation vient rejoindre la précédente et ainsi de suite. Les parois du puits sont maintenues par des branchages en chêne que l'on enroule comme des cercles de tonneaux contre les parois du puits, et cela suffit pour maintenir les terres jusqu'à la fin de l'exploitation qui ne dure du reste que quelques jours pour chaque puits.

Les frais d'exploitation peuvent se résumer comme suit :

Achat du minerai en terre . . . . fr.	1 50
Extraction en moyenne.	2 25
Boisage dans le cas où l'on fait des puits.	0 25
Transport	3 50
Indemnité pour les chemins	0 10

Tous ces prix sont établis en supposant que le mètre cube de minerai brut pèse 1.500 kilog.

Dans la vitrine de gauche se trouvent de véritables merveilles de fonderies; nous y voyons des guirlandes de fleurs des groupes de fruits et de petits sujets, mais ce qu'il y a de réellement remarquable ce sont des branches de rosier, différentes feuilles d'arbres, et surtout des branches de sapin d'une exécution admirable. Tous ces objets sont en fonte moulée et montrent que dans les usines de Brousseval le moulage n'a pas de secret, car ces pièces uniques demandent, pour être exécutées, un sable très fin, une fonte phosphoreuse suffisamment liquide sans être cassante, et aussi une grande habileté de l'ouvrier.

Citons également disséminés dans le pavillon des spécimens de tuyaux à ailettes pour le chauffage à vapeur :

Deux têtes de cornues à gaz à fermeture sans lut.

De grands candélabres de refuge, modèle de la ville de Paris.

A droite de l'entrée un fond de baptême, des robinets-vanne de différentes grandeurs pour conduites d'eau forcée, des ventouses pour le même objet, des bouches d'eau pour incendie.

Plusieurs modèles de bornes-fontaines : l'un avec un mécanisme à levier et contre-poids ; un autre avec mécanisme à repoussoir vertical et avec raccord à incendie sur le côté, et monté sur souillard étanche.

Dans les angles sur des consoles nous voyons des statues religieuses : un *Ange gardien*, une *Vierge à l'Enfant*, une *Vierge seule*. Ces statues d'assez grandes dimensions sont entourées d'objets d'ornement : flammes, lances, pommes de pin..., etc. Au-dessus de la porte d'entrée et à l'intérieur un *Christ crucifié* grandeur nature; en face tout en haut sur le panneau du fond le mot *Brousseval* se détache en lettres de 60 centimètres de hauteur formées avec des tuyaux de raccord du système Lavril.

Au milieu des deux entrées latérales s'élèvent majestueuses dans leur grandeur deux statues lampadaires plus grandes que nature.

Tout autour du faisceau tubulaire un buste de femme nue, deux statuettes de Voltaire, et une belle reproduction de la baigneuse de Pradier, de 0,80 de hauteur.

La pièce la plus remarquée est une espèce de dais formé de quatre colonnes qui supportent des courbes capricieuses faites exclusivement de tuyaux du système Lavril pour bien montrer que ces derniers peuvent se conformer à toutes les exigences imprévues d'une installation industrielle. Mentionnons encore les impostes des ouvertures qui sont des spécimens très-réussis des fontes d'art que les fondeurs de Brousseval font couramment. Celles des ouvertures latérales sont aussi fort remarquables, elles sont à double face ; le dessus en est très pur et les reliefs très fouillés.

N'oublions pas de mentionner les beaux et nombreux échantillons de fonte ayant subi les essais du choc et de la traction, nous y avons remarqué un barreau de 40 × 40 m/m, rompu au choc d'un mouton de 12 kilog. tombant d'une hauteur de 700 m/m et après avoir reçu les chocs successifs en tombant de 400, 450, 500, 550, 600 et 650 m/m de hauteur. Et un barreau de 20 × 20 m/m, qui a supporté 21 kil. par millimètre carré.

L'usine qui peut produire en fonte de moulage les petites merveilles que nous avons admirées dans la vitrine de son exposition et des pièces magistrales comme le faisceau tubulaire exposé, est bien capable de vaincre toutes les difficultés de l'art du mouleur.

Historique et Consistance

Les fonderies de Brousseval ne sont pas loin d'être centenaires puisque dans les archives de la société nous trouvons une loi du 25 Germinal an IV qui autorise le citoyen **Adrien** alors maître de forges à Montreuil-sur-Blaise, à transporter son haut-fourneau à Brousseval, sur la fontaine du Haut-Soud.

La société actuelle, toutefois (*Société anonyme des Hauts-fourneaux et Fonderies de Brousseval*) a été constituée le 1er janvier 1872. Elle est dirigée par un conseil d'administration ayant pour président Monsieur P. **Target** ; Monsieur **Léon de Joannis** en est l'administrateur délégué. Elle possède également une maison à Paris 4 rue du Terrage dont M. W **Lacombe** est le Directeur. Divers dépôts à Toulouse, Barcelone, Alger, Tunis, etc. complètent son installation.

La production de l'usine de Brousseval qui, il y a vingt ans était de 3.000 tonnes de fonte de moulage par an, atteint aujourd'hui le chiffre de 15.000 tonnes.

Une bonne partie de cette production est destinée à l'exportation. Située à proximité du canal de Saint-Dizier et des riches minerais de la Blaise, l'usine de Brousseval est admirablement placée.

Sa superficie y compris le domaine du Champ-Bouin qui en fait partie, est de 20 hectares.

(Un souvenir historique se rattache aux Usines de Brousseval.

Voltaire fit un séjour au domaine du Champ-Bouin et c'est là dit-on, qu'il écrivit Zaïre).

Elle se raccorde par un embranchement particulier avec le chemin de fer de Wassy à Doulevant-le-Château, exploité par l'Etat.

L'usine de Brousseval comprend :

2 Hauts-fourneaux tous deux en activité.

5 Fonderies pour seconde fusion, desservies par des appareils à air chaud avec tuyaux horizontaux et pouvant donner du vent à une température de trois cent-vingt-cinq degrès.

En résumé les Usines de Brousseval sont fortement installées comme on voit, et ont une production importante et variée.

Cette dernière consiste principalement en :

Installation de conduites d'eau et de gaz.

Matériel de distribution d'eau.

Matériel d'usines à gaz.

Chauffage.

Appareils d'hygiène.

Fontes ornées pour bâtiments et construction.

Fontes d'art.

L'électricité est installée partout. Elle éclaire l'atelier, la maison du Directeur, ainsi que tous les bureaux et logements des employés.

Ouvriers.

La société de Brousseval a une sollicitude particulière pour ses ouvriers. Elle a fait construire une superbe maison d'école contenant tous les progrès modernes et où les enfants trouvent une bonne instruction jointe à une excellente hygiène.

Une fanfare bien organisée et dirigée par un chef expérimenté, vient apporter son œuvre moralisante et charmer les loisirs du Dimanche et des jours de fête au moyen de concerts donnés dans le parc.

Une cité ouvrière offre une habitation hygiénique et bon marché aux ouvriers de ses usines. En outre elle facilite de tout son pouvoir aux ouvriers rangés, le moyen de devenir propriétaires.

Elle leur procure le terrain, ainsi que les fonds nécessaires pour la construction d'une maison suivant le plan qu'ils ont choisi et adopté. Ils payent une annuité qui les rend propriétaires au bout de 10 ans.

Une caisse de secours pour les malades et une assurance contre les accidents viennent compléter une somme de bien-être moral et physique, que l'administration toute paternelle de M. **de Joannis,** rend tous les jours meilleure.

C'est que à Brousseval on possède un directeur dont les états de service et la valeur personnelle sont particulièrement remarquables, qu'on en juge :

M. **Léon de Joannis,** actuellement Directeur général et Administrateur des fonderies de Brousseval, a remplacé M. Emile **Festugière,** quelques mois après sa mort en devenant en même temps actionnaire de cette importante affaire.

M. **de Joannis** a passé toute sa carrière d'ingénieur dans

le pays et s'est surtout occupé de la fabrication de l'acier. Il a débuté à Niederbronn, dans la maison de M. de **Dietrich**, dont il est le gendre, comme ingénieur chimiste et Directeur des Hauts-Fourneaux. Puis il a passé à l'aciérie de Mouterhausen, en qualité de Chef de la fabrication, de Sous-Directeur et de Directeur de cet important établissement. Il y a installé le Bessemer en 1863, et a constamment fabriqué du matériel de chemins de fer et des produits pour les arsenaux.

Après la guerre, il fut obligé de quitter l'Alsace en 1872, et alla prendre la direction des hauts fourneaux, foyers et fonderies de MM. de Ybarra à Bilbao. Il construisit là le plus grand haut fourneau de l'Espagne. Depuis lors, cette usine a pris une très grande extension et est devenue très importante.

En 1881, M. **de Joannis**, rentra en France pour l'éducation de sa nombreuse famille et prit la direction des usines de Pont-l'Evêque et de Givors.

Enfin à la mort de M. Festugière, en mars 1886, M. **de Joannis**, fut appelé à le remplacer.

Sa conduite pendant la guerre à Bitche a été admirable. — C'est un patriote consommé, doublé d'un ingénieur de premier ordre et d'un philanthrope aux vertus privées incontestées.

M. **de Joannis** a obtenu comme récompense personnelle pour ses travaux :

1° En 1869, une Médaille de vermeil au Comice agricole de Sarreguemines ;

2° En 1871, la Croix de la Légion d'honneur ; services exceptionnels en temps de guerre.

3° En 1878, une grande Médaille d'argent à l'Exposition de Paris, comme collaborateur de MM. de Ybarra, de Bilbao. Ces derniers ont obtenu la grande Médaille d'or, et la Croix de la Légion d'honneur.

Une médaille d'or a été accordée par le jury de l'Exposition de 1889, aux fonderies de Brousseval, afin d'indiquer à son habile directeur M. **de Joannis**, que ses efforts et les résultats acquis n'étaient pas passés inaperçus.

Les collaborateurs de cette œuvre n'ont pas été oubliés non plus dans cette distribution des récompenses : M. **Lacombe**, directeur technique de la Société, a obtenu une médaille d'argent, et M. **Debeau**, une mention honorable. C'était justice.

Médaille d'Or

FORGES DE MANOIS

(Haute-Marne)

Comte de BEURGES, Propriétaire-Exploitant

Cette exposition se compose d'une vitrine surmontée de gradins et terminée par un panneau vertical. La vitrine, les gradins et le panneau sont tapissés et garnis d'échantillons qui ont subi les épreuves réglementaires.

A côté de chacun d'eux se trouve une ***ébouture*** du même échantillon, montrant le grain du métal éprouvé.

Cette exposition toute modeste qu'elle paraît à première vue est très riche en résultats, car les forges de Manois, ne produisent que des ***fers fins de fontes au bois.***

Carrés de 4 à 110 millimètres de côté.

Ronds de 4 à 135 —

Plats de 4 à 160 de largeur et de 1 à 100 d'épaisseur.

Machine et petits ronds en fer et en acier pour tréfilerie et clouterie.

Les nombreuses expériences faites sur ces fers montrent bien les multiples emplois auxquels ils peuvent servir. Nous allons les décrire.

D'abord, disons un mot des minerais destinés à la fabrication des fontes à Manois.

1° ***Minerai de fer brut,*** dit « minerai géodique » des minières de Chatourupt (Haute-Marne).
Base du terrain néocomien.
Donnant un rendement moyen au lavage de 50 °/₀ en minerai propre à la fusion.

2° ***Minerai de fer*** bocardé et lavé des mêmes mines.
Rendement aux fourneaux 42 °/₀ de fonte.
A l'analyse ce minerai donne :

Perte par calcination	15.27
Silice	11.68
Alumine	7.61
Chaux	1.46
Magnésie	0.04
Peroxyde de fer	63.64
Acide sulfurique	0.13
Acide phosphorique	0.08

3° *Castine* ou Carbonate de chaux, employé comme fondant dans les fourneaux de *Manois*. Calcaire du groupe des terrains jurassiques, provenant de la commune d'Andelot (Haute-Marne).

4° *Fonte grise* (a) au charbon de bois des fourneaux de *Manois*.

5° *Fonte truitée* (b) au charbon de bois des fourneaux de *Manois*.

ANALYSE DE CES FONTES.

	(a)	(b)
Graphite	2.33	1.89
Carbone combiné	0.58	0.75
Silicium	1.07	0.98
Soufre	0.04	0.03
Phosphore	0.68	0.10
Manganèse	0.48	0.42
Fer par différence	95.42	95.83

Fers bruts.

6° *Massiau ou fer brut* puddlé à grain fin provenant des fontes au bois de *Manois*. A l'analyse ce fer donne :

Carbone	0.092
Silicium	0.058
Soufre	0.010
Phosphore	0.005
Manganèse	0.007

7° *Larget* de fer brut avec cassures à grain fin.

8° *Larget* de fer avec cassures nerveuses.

9° *Billette* à grain fin, fendue en quatre avec rabattement sur angles.

Plusieurs *billettes* à grain fin, repliées à froid sur elles-mêmes avec cassures à grains.

Fers finis.

Fers de deuxième catégorie. — Conditions exigées : résistance par millimètre carré, 36 kilogrammes ; allongement, 23 0/0.

Dans ce groupe, nous voyons dix éboutures de fers *plats, ronds, carrés*, de différentes dimensions et montrant des cassures à nerf et à grain.

Deux fers spéciaux pour couvercles de boîtes à graisse de wagon 170/20, cassure à nerf ; à côté, deux profils montrant les *profils* de ces fers.

Epreuves à chaud. — Pour ce genre d'épreuve nous voyons un :

Rabattement dans un plat de 65/25 ;

Rabattement dans la moitié d'un carré de 65 m/m ;

Rabattement dans un plat de 40/18 ;

Rabattement dans un plat de 32/18 avec un trou de 42 m/m et épreuve de crochet ;

Rabattement de 30 m/m percé et replié sur le trou.

Ces cinq épreuves à chaud sont poinçonnées par le contrôle de la Compagnie des chemins de fer P.-L.-M.

Rabattement d'un plat de 50/24;

Rabattement d'un plat de 45/20 avec deux trous de 43 m/m et replié sur un des trous.

Ces deux épreuves sont poinçonnées par le contrôle de la Compagnie des chemins de fer de l'Etat.

Rabattement dans un plat de 28/12 avec deux trous.

Rabattement dans un plat de 50/18 avec deux trous de 47 m/m.

Fers de première catégorie.

Conditions exigées : résistance par millimètre carré, 38 kil. ; allongement, 25 0/0.

Dans ce groupe, dix *éboutures* de sections différentes, six cassures de grain fin et quatre cassures à nerf.

Epreuves à chaud. — Ces épreuves portent sur *dix* échantillons de fers *plats*, de dimensions différentes, avec et sans trous; elles sont poinçonnées par le contrôle des chemins de fer P.-L.-M. Nous remarquons également un *rond* de 85 m/m, fendu en deux, avec rabattement et trous; puis *trois rabattements* en fers *plats* et un *rond* de 16 m/m, avec rabattement et trou de 16 m/m replié sur lui-même. Ces dernières épreuves sont poinçonnées par le contrôle de l'Etat.

Voici encore *vingt-deux* épreuves sur différents fers destinés à la *Marine* et à l'*artillerie*. Parmi ces épreuves notons *deux rabattements* dans des fers plats avec trous, et *un essai de soudure* dans un fer plat de 60/28, avec un trou de 65 m/m percé dans la soudure et replié sur lui-même, qui sont poinçonnées par l'artillerie.

Puis *trente-cinq* échantillons de fers fins destinés à divers usages, tels que : barres pour *bandages*, pour *crémaillères* et *pignons de crics*, pour *fers à vitrages*, etc.

Dans le panneau vertical, nous voyons des épreuves dont les résultats sont très remarquables; c'est d'abord :

Un crochet de traction pour la Compagnie des chemins de fer de l'Est, type de 1882, avec du fer de Manois. — Conditions imposées : Les crochets de traction devront résister à un effort de traction de 8,000 kilog., sans déformation apparente et la rupture ne devra pas se produire sous un effort moindre de 30,000 kilog.

Résultats obtenus : A 8,000 kilog. aucune déformation. La rupture ne s'est produite qu'à 34.500 kilog. à la partie supérieure du crochet. La section médiane du crochet a été obtenue au pilon à l'aide de la tranche pour s'assurer et bien montrer que la texture correspond bien à la qualité des fers exigés. Cette épreuve est poinçonnée par le contrôle de la Compagnie de l'Est.

Un tendeur d'attelage pour la Compagnie des chemins de fer de l'Est (tendeur à vis de 48 m/m de diamètre extérieur et 40 m/m au fond des filets) *avec du fer de Manois.* — Conditions imposées : 40,000 kilog. de résistance et 12,000 kilog. de limite d'élasticité.

Résultats obtenus : aucune déformation à 12,000 kilog. et rupture de la vis à 44,800 kilog. Cette épreuve est poinçonnée par le contrôle de l'Est.

Un crochet de traction pour la Compagnie des Chemins de fer de l'Ouest fabriqué avec du fer de Manois. — Conditions imposées : un crochet sera posé sur une enclume et on enfoncera en frappant avec un marteau à devant. un dégorgeoir dans l'ouverture du crochet. La rupture ne devra pas s'effectuer avant que le crochet se soit ouvert de 15 m/m.

On enfoncera ensuite un poinçon conique dans l'œil du crochet et la rupture ne devra pas se produire avant que l'œil soit sensiblement ovalisé.

Résultats obtenus : L'ouverture primitive du crochet était de 60 m/m; après l'essai l'ouverture était de 123 m/m dépassant de 48 m/m les conditions exigées. L'ovalisation de l'œil est venue de 90 m/m qu'elle était primitivement, à 104 m/m.

Cette épreuve est poinçonnée par le contrôle de la Compagnie de l'Ouest.

Nous terminerons ce rapide exposé des épreuves supportées si victorieusement par les fers de *Manois* en donnant sous forme de tableau les renseignements suivants :

ESSAIS A LA TRACTION

Les éprouvettes sont repérées à 200 millimètres

NUMÉROS DES ÉPROUVETTES	Échantillons des fers essayés	SECTION RÉDUITE L.=laminée F.=forgée	ÉPROUVETTES TOURNÉES					OBSERVATIONS
			Diamètre	Résistance par m/m²	Allongement p. 100	Diamètre de la striction	Rapport de la striction à la section d'épreuve	
1	Carré de 105	F à 33 m/m	25,»	38,40	26 1/2	18,8	0,57	État.
2	Plat de 115/90	—	25,2	40,20	26	18,7	0,55	
3	—	—	24,7	39,10	25 1/2	18,0	0,53	
4	Carré de 90	L à 26 m/m	19,6	38,70	27 1/2	13,7	0,49	Cie de l'Est
5	—	—	20,2	38,90	28	14,7	0,53	
6	—	—	19,5	38,90	29	13,6	0,48	
7	Rond de 95	—	23,»	38,20	29	16,5	0,52	Cie P-L-M.
8	Plat de 120/80	—	23,6	38,70	28 1/2	17,7	0,56	
9	— 90/80	—	23,5	38,60	30 1/2	17,6	0,56	
10	Carré de 90	—	24,»	38,80	28 1/2	17,5	0,53	
11	Rond de 19 1/2	—	18,5	40,»	26	13,5	0,53	Pour rivets
12	—	—	18,2	41,30	27	12,8	0,50	
13	—	—	19,»	40,10	26	14,0	0,54	
14	—	—	19,»	39,50	26 1/2	13,8	0,53	

Un échantillon prélevé en tournant les éprouvettes 2 et 3 a donné à l'analyse :

Carbone	0,120
Silicium	0,052
Soufre	0,008
Phosphore	0,004
Manganèse	traces

RÉSUMÉ des Essais faits à Guérigny en Septembre 1889 dans les Ateliers de la Marine sur des Fers de Manois.

Les Éprouvettes à la traction avaient la section des barres et elles étaient repérées à un mètre de longueur

Barres essayées	Nombre	12	12
	Échantillons	ronds de 55 m/m	ronds de 43 m/m
Textures des cassures	Nerf	1/3	2/5
	Grain	2/3	3/5
Résistance par m/m² de section		32,43	33,33
Allongement p. 100		25,53	26,19
Striction	Diamètre du grand cone B.	49	38,5
	Diamètre du petit cone *b*.	40	30
Rapport de la striction à la section des éprouvettes		0,53	0,49
Tournage des mailles	Quantité essayée	48	66
	Bonnes	48	60
	A réparer	Néant	1
	Rebutées	Néant	5
Epreuve à outrance d'un bout de chaine de 1 mètre.	Allongement par mètre	276m/m	340m/m
	Ténacité absolue par m/m²	26,80	26,90
	Déformation	Très grande	Très grande

Les essais de plis et de trous à chaud n'ont rien laissé à désirer

Toutes ces épreuves avec les résultats remarquables qu'elles ont donnés montrent d'une façon péremptoire la supériorité incontestable de la qualité des fers fabriqués aux *Forges de Manois*.

Consistance. Institutions ouvrières

Cet établissement se compose de *deux hauts fourneaux au charbon de bois*, deux feux d'affinerie, huit fours à pudler, deux fours à souder, quatre trains de laminoirs, une machine de 50,000 kil., pour essayer les métaux à la traction.

C'est avec cet outillage que M. le comte de **Beurges**, propriétaire-exploitant, dont l'intelligence et la haute compétence sont connues, a obtenu les résultats surprenants que nous avons décrits plus haut.

D'après son exposition et nos renseignements personnels, il résulte que cette usine qui, à son début, produisait beaucoup de fer « machine » pour la fabrication des fils de fer, a, depuis une dizaine d'années, laissé un peu de côté cette fabrication pour s'adonner plus largement et plus spécialement à la production *des fers à grains fins*, où elle a trouvé un grand succès, et qui servent aujourd'hui à la fabrication des crochets de tractions de wagons, tendeurs, freins, etc.

Le Ministère de la Marine fait fabriquer aux usines de Manois, depuis fort longtemps, des ronds de 15 à 100 millimètres de diamètre servant à la confection des chaînes d'ancres pour les navires; des chaînes d'amarrage, de touage, etc., et l'Artillerie y prend une partie des fers fins qui lui sont nécessaires.

Le côté philantropique n'a pas été négligé à Manois, comme nous allons le voir.

Le personnel ouvrier de Manois est de 250 travailleurs qui sont *logés* et chauffés *gratuitement;* à chaque logement est affecté un lopin de terre de 2 ares. M. de **Beurges** a une sollicitude particulière pour ses ouvriers, et s'il pense à perfectionner l'outillage de son usine, il pense aussi à améliorer le sort de ces travailleurs qui font la renommée de sa maison. Outre les avantages énoncés plus haut, il a fondé et organisé, dans ses établissements de Manois, un économat où les ouvriers trouvent les principales denrées nécessaires à leur alimentation ou à leur entretien. Tout ce qui peut entraîner à des dépenses superflues et souvent inutiles, ne se trouve pas dans les magasins. Les marchandises sont vendues à un prix légèrement supérieur à celui d'acquisition, et, à l'inventaire annuel, le bénéfice est réparti au prorata de ce que chaque ouvrier a acheté.

Depuis la création jusqu'au 31 décembre dernier, le directeur nous dit que l'on a vendu pour 600,000 francs et que l'on a distribué 25,000 francs de bénéfice, soit un peu plus de 4 0/0.

Les enfants trouvent aussi, à Manois, l'instruction absolument gratuite dans une école dirigée par un instituteur laïque qui a son brevet supérieur. De plus un asile magnifique, tenu par deux religieuses, reçoit tous les petits enfants : il y en a en ce moment 65.

Le service de santé est assuré par un médecin et par une sœur spéciale qui a la garde d'une belle pharmacie.

Moyennant une retenue de 2 0/0 sur son salaire, l'ouvrier, en cas de maladie, reçoit 40 0/0 de son gain moyen et de plus les soins du médecin et les médicaments de la pharmacie pour lui, sa femme, ses enfants et ascendants à sa charge.

Tous les ans, une magnifique fête, dite *Fête de la Forge*, réunit patron, employés et ouvriers.

M. le comte de **Beurges** est grand propriétaire de forêts, et il les fait exploiter lui-même, ce qui occupe environ 350 ouvriers bûcherons, scieurs de long, etc., pendant six mois de l'année. Les frais d'exploitation, nous disait l'employé principal, sont au moins de 125,000 francs par an.

C'est là une véritable bonne œuvre, comme on le voit, car M. de **Beurges** trouverait avantage à vendre ses coupes sur pied.

Partout où les produits des usines de Manois ont été présentés, ils ont remporté le succès qu'ils méritalent; et les récompenses que M. de **Beurges** a obtennes à Saint-Dizier en 1860, à Châlons-sur-Marne en 1861, à Chaumonten 1865, à Langres en 1875, et surtout aux Expositions universelles de Paris en 1867 et 1878, prouvent les progrès constants et soutenus que ces usines ont accomplis.

Le Jury des récompenses de l'Exposition universelle de 1889 a su apprécier les justes mérites de cet exposant en lui décernant une **Médaille d'Or**.

RHEINART-CRÉPEL

A Charleville (Ardennes).

Dans la classe 41, près de l'entrée de la classe 47, dans une belle vitrine verticale, M. **Rheinart-Crépel** a exposé les produits de sa fabrication. Les deux montants sont formés de chaque côté par de petites cases cubiques en verre, superposées, renfermant des clous, rien que des clous pour la chaussure. Il y en a de toutes les grosseurs et de toutes les formes. Dans le bas de la vitrine sont placés dans trois casiers divisés en 12 cases chacun et contenant aussi dans chaque compartiment une variété de clous. On ne peut pas se figurer combien il existe de sortes de clous destinés à protéger le cuir des chaussures contre les morsures du macadam. Ecoutez un peu.

Il y a : les clous bombés, unis et rayés, boutons plats, caboches, platirons unis, platirons ornés, quatre pans ordinaires, boutons couronnés, boutons pointus.

Puis voilà les clous à tige carrée pour sabots ; puis viennent ensuite : les clous bombés rayés, boutons couronnés, boutons feuilletés, diamants quatre coups, gravelons, martelés, mouchetons, trèfles, quatre pans refrappés; enfin les clous gendarmes à tige carrée, les bourriquets à tige carrée, dont la tête est carrée ou oblongue; les clous cambrés à six coups, à tige ronde, carrée ou plate, et pour finir, les clous à cercle et les maugères.

Ça et là, dans la vitrine, sont placées des chaussures armées de ces engins protecteurs qui semblent défier les marches les plus longues et les chemins les plus rudes.

M. **Rheinart-Crépel** fabrique ses clous mécaniquement. C'est pourquoi ils sont tous d'une remarquable régularité.

Nos compliments sincères à M. **Rheinart-Crépel**. Nous sommes sûrs que les cordonniers ne lui en adresseront pas autant. Ses produits paraissent devoir trop bien mettre les bottes, bottines, souliers, sabots etc. à l'abri de l'usure.

CHAMBRE SYNDICALE
des Ouvriers Cloutiers de Gespunsart
(ARDENNES)

Peu développée, mais très probante cette exposition.

Dans la classe 41, du côté de la galerie des machines, dans un petit cadre en chêne, simple, mais de bon goût, les ouvriers cloutiers de Gespunsart, nous montrent rangés en lignes de bataille les produits de leur fabrication. Les clous forgés de toutes espèces et dimensions y sont alignés par gammes, ou groupés en faisceaux, d'une façon très originale. De loin, on a l'illusion d'une collection d'insectes.

Avis aux amateurs.

Le Jury a désiré laisser à la Chambre syndicale des ouvriers cloutiers de Gespunsart un souvenir de son passage. Il lui a décerné une mention honorable.

F. COSSARDEAUX
A Guignicourt-sur-Vence (Ardennes).

Au bout de la classe 41, du côté de l'avenue LaBourdonnais, et sur un panneau mural à trois compartiments, bois noir avec d'élégantes moulures rehaussées de filets or, M. Cossardeaux expose une nouvelle paumelle. Oui une paumelle, et pas autre chose.

Un seul produit, et faire une exposition murale de plus de 2 mètres carrés avec ce seul produit cela peut paraître extraordinaire, mais cela est.

Dans le panneau central on voit se détacher sur le fond noir les initiales de dimensions colossales de l'exposant, les deux lettres F et C. Elles sont faites avec des paumelles de différentes dimensions, et de toutes couleurs, bronzées, argentées, nickelées.

Les pleins sont faits avec les plus grosses et les déliés naturellement avec les plus petites. Au-dessous des deux lettres se trouve une échelle ascendante et descendante de paumelles ouvertes.

M Cossardeaux a trouvé le moyen d'attirer le visiteur devant son exposition grâce au bon goût et à l'arrangement gracieux de son unique produit. Cette paumelle est en acier et présente les avantages suivants :

1° Une solidité à toute épreuve ;

2° Une malléabilité très grande qui permet de plier, couder la lame et renvoyer le nœud ;

3° La pose de cette paumelle est très facile à cause de sa régularité et de sa fabrication.

Cette paumelle, suivant les usages, est nature, dorée, argentée, bronzée ou nickelée.

MÉDAILLE D'OR

MINEUR, ses fils et WILMOT

Usines à fer

de Vireux-Molhain (Ardennes)

L'exposition de MM. **Mineur, ses fils et Wilmot**, est sobre, mais éloquente.

Son installation se compose d'une vitrine horizontale et d'une vitrine verticale. Dans cette dernière, on a réuni, groupés avec beaucoup de goût, des éboutures de fers. Nous y voyons une collection complète de fers à T et double T, des fers d'angles, cornières et fers spéciaux dont les sections sont limées et polies pour bien montrer la pureté du profil. Dans le bas de la vitrine sont des essais et des résultats d'expériences de traction, torsion et rupture au choc; diverses cassures montrent le grain.

Dans la vitrine horizontale, nous remarquons à droite une collection d'échantillons de fontes truitées, à gauche des fontes grises et blanches à grain fin; dans le milieu, une billette qui a été tordue et ouverte à moitié pour montrer le nerf; çà et là des échantillons de minerai de diverses provenances, notamment de la Haute-Marne, du bassin de Longwy, du grand-duché de Luxembourg et de la Belgique.

Historique et Consistance

Les usines à fer de Vireux-Molhain ont été fondées, en 1858, par M. **Mineur**. Pendant ses trente années d'existence, la maison a su se placer au premier rang parmi les nombreux et importants établissements du Nord de la France.

Sa situation géographique est exceptionnelle. Cette usine est située au confluent de la Meuse et du Viroin, près de la route nationale n° 51 d'Orléans à Givet; elle est à proximité de la ligne du chemin de fer de l'Est et du Grand-Central Belge, auxquels elle est reliée par un embranchement.

Les usines se composent de *Hauts-Fourneaux*, de *Laminoirs* et de *Fonderies*.

Hauts-Fourneaux. — Ces usines sont alimentées par deux hauts-fourneaux d'une capacité de 225 mètres cubes chacun, qui sont desservis par deux machines soufflantes, du type de la Société Cockerill, de Seraing (Belgique), l'une de la force de 100 chevaux et l'autre de 150. Ces machines sont actionnées

par une batterie de six chaudières à vapeur représentant une force totale de 350 chevaux.

L'alimentation des hauts-fourneaux se fait à l'aide de deux ascenseurs, dont l'un hydraulique et l'autre à vapeur.

Ces ascenseurs sont disposés de telle façon qu'ils peuvent, en cas de réparation, desservir l'un ou l'autre fourneau.

L'air est chauffé au moyen d'appareils en fonte, système **Libotte**. Chaque fourneau est muni de quatre appareils, et l'on obtient ainsi une température à chaque tuyère de 400 à 450° centigrades.

Les fourneaux sont alimentés en partie avec des minerais qu'exploite, dans les Ardennes, la Société **F. Mineur, ses fils et Wilmot**, et avec des minerais de la Haute-Marne, du bassin de Longwy, du grand-duché de Luxembourg et de la Belgique.

Laminoirs. — Cette partie de l'outillage qui est très-complète et fort bien installée, se compose de :

26 fours à puddler, groupés deux à deux ; chaque groupe de deux est desservi par une chaudière;

9 fours à souder avec leurs chaudières.

6 trains, savoir :

— Un train ébaucheur avec une machine de 80 chevaux, deux pilons et une presse;

— Un train marchand avec une machine de 80 chevaux ;

— Un petit train et un train d'aisance avec une machine de 60 chevaux ;

— Un train à larges-plats avec une machine de 120 chevaux à condensation et à détente ;

— Un train à fers I ordinaire et I à larges ailes, grosses cornières et fers ⊔; avec une machine de 300 chevaux, à condensation et à détente.

Nous pouvons citer comme outils accessoires :

6 pompes alimentaires ;

5 cisailles;

Grues à vapeur par chargement des cylindres; Elévateurs à vapeur;

Machines a fraiser, à percer... etc etc.

La production mensuelle atteint facilement 2,000 tonnes et est même quelquefois dépassée en fers divers.

Fonderies. — Elles sont installées dans un vaste bâtiment de 100 mètres sur 32.

Outre des grues à bras, elles possèdent :

— Une machine a vapeur de 35 chevaux avec détente ;

— Trois fortes grues à vapeur;

— Trois ventilateurs ;

— Des broyeurs et remises à sable... etc.

Tous ces appareils sont actionnés par une chaudière de 40 chevaux.

Les deux cubilots peuvent fondre 5,000 kilog. à l'heure.

La production mensuelle de la fonderie est de 200 tonnes, en pièces diverses de mécanique, colonnes de commerce et cylindres de Laminoirs, ces derniers sont finis au tour dans les Usines,

Enfin, ces belles et puissantes installations sont complétées par divers ateliers spéciaux tels que :

Ateliers des modeleurs;

Ateliers de construction pour le parachèvement des fontes moulées, et l'entretien des Usines ;

Ateliers de réparations;

Ateliers des Troussiers;

Tours à cylindres de laminoirs ;

Magasins;

Forges.... etc... etc.

Le nombre des ouvriers employés est de 625.

Les produits des Usines de Vireux-Molhain sont très estimés et ont une réputation bien méritée, tant par la qualité des produits que par leur parfaite fabrication.

Ces principaux produits sont :

Fonte d'affinage. — Fonte de moulage.

Fers de qualité supérieure. — Fers marchands. — Fers fondus pour clouteries et bâtiments. — Fers larges plats. — Fers ordinaires et larges ailes. — Cornières égales 30 à 120 m/m. — Cornières inégales. — Rails et éclisses, types divers. — Barrots. — Paumelles de différents types; — Traverses de chemins de fer système Caramin;

Fers ⊥, ⊔...etc;

Fontes moulées deuxième fusion :

Pièces mécaniques, cylindres, socles et autres pièces jusqu'à 40.000 kilog.

Cylindres finis de tour.

Le jury de l'Exposition a voulu reconnaître les efforts de ces établissements et leurs nombreux travaux en leur accordant une **Médaille d'Or**.

DEUX MÉDAILLES D'OR

FAURE, Père et Fils

Fonderies de Revin, Laifour et la Petite-Commune
(*Ardennes*)

Classe 41, du côté de l'avenue La Bourdonnais à gauche de la porte de communication qui donne accès dans la classe 47, sont installés les magnifiques produits des usines de MM. **Faure** père et fils.

Cette exposition se compose d'une partie murale, d'un grand rayon étagère qui règne sur toute la largeur et d'un soubassement, lesquels sont abondamment pourvus de très beaux échantillons sortant des fonderies de Revin, Laifour et la Petite Commune. La plupart sont bruts de fonderie, mais il y en a beaucoup également de peints, de vernis et d'émaillés.

Remarqué en passant un superbe porte-parapluie à glace en fonte émaillée, dont la finesse de dessin, du style renaissance, est aussi remarquable que la beauté et l'éclat des couleurs. Il est muni de 14 porte-chapeaux.

A côté et un peu plus loin nous voyons d'autres porte-parapluies plus modestes comme grandeur, mais tout aussi riches comme dessin et couleur.

Les porte-pelles et pincettes sont largement représentés par une série très complète, depuis le produit brut de fonderie jusqu'à celui qui est émaillé et peint.

Çà et là, disséminés dans l'Exposition, mais bien à leur place, des vases porte-bouquets et des cache-pots de toutes dimensions et de tous styles.

Des fontaines à main, très variées comme formes et comme couleurs; des porte-plats à jour montés sur roulettes, des crachoirs ronds, d'angles et d'applique pour bureaux, antichambres et cafés; des vases et des coupes ornés, avec ou sans anses, bruts et émaillés; des fers à repasser de toutes les dimensions et de toutes les formes.

Puis une collection de boutons de portes; ces boutons, dits à la couronne, et boutons en céramique peuvent servir pour toutes les épaisseurs de portes au moyen d'une disposition spéciale brevetée. Il y en a de ronds et d'ovales.

Dans la classe 27, MM. **Faure** père et fils, nous montrent une exposition presque exclusivement composée d'appareils de chauffage.

Nous y voyons des cuisinières de toutes grandeurs. En voici d'abord une à cinq trous sur le dessus, dont trois pour la

cuisson des aliments, un pour la chaudière et un pour mettre un gril-côtelettes. Un registre permet de régler le tirage. Elle possède deux très grands fours avec porte rabattante; le foyer à houille est parabolique, la chaudière a une contenance de 25 litres.

En voila une autre dont le foyer est disposé pour brûler à la fois la houille et le bois. Le foyer de forme parabolique est avec porte à rôtir et peut s'allonger ou se raccourcir à volonté. La porte du four et de l'étuve se rabat, elle possède une main courante sur les côtés.

Puis voilà encore de petites cuisinières sans chaudière, à deux trous et avec four; elles sont élégantes, légères et solides.

Citons enfin une cuisinière que l'élégance de la construction ainsi que la richesse de son ornementation font distinguer au milieu des autres; elle est disposée pour brûler la houille et le bois; les conduits de fumée sont très larges et permettent l'emploi de tous les combustibles. Sa face en émail, cloisonnée noir et nickel est d'un très bel effet, c'est un véritable meuble.

Remarqué aussi un fourneau de cuisine de 2 mètres de longueur sur une largeur de 0 m. 70. Ce fourneau a 1 four, 1 grillade, 2 réchauds à charbon de bois, 2 chauffe-assiettes, 1 réservoir à eau chaude et 1 cendrier trieur; il possède 1 bain-marie et 1 bouche de chaleur.

Ces fourneaux se font de différentes dimensions.

Passons maintenant dans la série des foyers économiques: il y en a de plusieurs grandeurs et de systèmes différents. Nous en voyons d'abord un, dont le souffleur en s'ouvrant se replie et vient former tablette en avant de la cheminée. Le couvercle peut s'enlever et démasque une grande étuve qui peut servir à la cuisson des aliments. Les panneaux de côté et les appliques mobiles permettent d'émailler cet appareil en plusieurs teintes, ce qui le rend très décoratif.

Ensuite un autre spécimen dont le souffleur rotatif se meut avec une très grande facilité. La grille du foyer est double. Ces deux modèles peuvent brûler de la houille ou du coke, le foyer est garni de briques réfractaires; ils sont faits pour être placés dans l'encadrement des cheminées.

Puis viennent les cheminées de luxe de tous les genres. Il y en a qui constituent de véritables meubles, élégants et luxueux même; elles peuvent tenir très bien leur place dans les salons les plus aristocratiques.

Je veux terminer cet article en parlant de la mode du moment, — je veux dire du calorifère roulant.

MM. **Faure** père et fils construisent un calorifère roulant économique et hygiénique, qu'ils ont fait breveter. Ils l'ont nommé *le Vulcain*. Il n'est pas encombrant, puisqu'il a une hauteur de 0 m. 87 et un diamètre au socle de 0 m. 36. Ce calorifère est spécialement construit pour l'usage du coke. Il se compose, comme ses congénères, d'un foyer cylindrique alimenté automatiquement de combustible par un réservoir, lequel est fermé hermétiquement à sa partie supérieure par un couvercle. Les gaz de combustion s'échappent par de petites ouvertures latérales et prennent la direction de la sortie au moyen d'un diaphragme qui, par une disposition spéciale, force

les gaz à monter vers le haut du calorifère avant de s'échapper vers le tuyau d'appel qui se trouve à la partie inférieure.

La construction spéciale de la grille la préserve d'une usure rapide.

En la faisant tourner sur elle-même à l'aide de la poignée, on dégage parfaitement les cendres.

Puis nous voyons la série des poëles. Je dis « série », car tous les systèmes y sont à peu près représentés.

Remarqué dans cette dernière un poële du Berry, un poële rond à socle et pieds mobiles, poële carré, poële omnibus, avec ou sans chaudière, poële parisien, avec boutons nickelés et main courante, poële rond orné, poële forme belge.

Tous ces spécimens sont d'une exécution parfaite; aussi le Jury des récompenses n'a pas hésité reconnaître les mérites des Directeurs de cette Maison. En leur décernant **deux Médailles d'Or**, il n'a fait que ratifier le jugement de l'opinion publique.

Médaille de Bronze

Charles GOGUEL

Fabrication de Traits d'Or et d'Argent faux; de fils, rivets et de pointes en cuivre

à Montbéliard (Ardennes)

Cette exposition se compose de deux vitrines fermées, une horizontale, l'autre verticale. Elles renferment dans des casiers les échantillons des différents produits de la Maison. Dans la première s'étale toute une gamme de *rivets pour chaudronnerie emboutis et recuits*. Au-dessous une collection de *rivets pour courroie et contre-rivure*; puis tout un assortiment de *pointes*, *chevilles* et *crampillons*. Dans la partie supérieure 4 grosses bobines garnies de *fils de cuivre* de haute conductibilité, recuits et dont les diamètres sont de 45, 40, 35 et 30 *centièmes de millimètre*. Puis 3 rangées de bobines sur lesquelles sont enroulées des traits or et argent faux, depuis le n° 5 jusqu'au n° 38 de la jauge de Lyon, c'est-à-dire depuis le fil de 1 *millimètre de diamètre* jusqu'au fil de 35 *millièmes de millimètre*. Un kilogramme de ce dernier fil mesure une longueur de 125,000 mètres. Nous remarquons au milieu une collection de 20 bobines recouvertes de lames provenant des traits précédents.

Dans la vitrine verticale sont rangés et disposés en tuyaux d'orgue des rondins depuis 2 *millimètres* de diamètre jusqu'à 40 *millimètres*. Un peu plus bas, et au centre, se trouvent des couronnes concentriques de fils alternativement rosés, argentés, dorés et formant une cocarde de 0,30 de diamètre; c'est du plus bel effet. En bas une pyramide d'*ébouture* de cuivre rouge brut en rondin de différentes dimensions.

Au milieu de la partie supérieure de cette vitrine pendent suspendues par leur milieu des canetilles remarquables par leur belle exécution. M. **Goguel** ne nous les présente pas comme ses produits, puisqu'ils ont été fabriqués à façon, hors de son usine, mais comme une démonstration évidente de la belle et regulière qualité de ses fils de cuivre rosés, dorés et argentés.

Parmi les rivets exposés dans la vitrine inférieure je dois signaler la série des rivets pour chaudronnerie qui sont cou-

pés sur tringles et emboutis mécaniquement. Un procédé spécial de *recuit* rend au métal *écroui* par l'emboutissage toute sa malléabilité sans lui rien faire perdre de sa résistance.

Méthode de Fabrication

Cette industrie étant peu connue, nous pensons être agréable à nos lecteurs en leur donnant ici une description des différentes phases par lesquelles passe un lingot de cuivre brut pour arriver à former ces fils merveilleux autant par leur éclat que par leur tenuité.

Le cuivre employé pour cette fabrication arrive à l'usine en lingots de première qualité de métal, et en plaques de cuivre électrolytique de toute pureté. Il est fondu en creuset et coulé dans des lingotières en fonte de forme cylindrique. Chaque coulée donne par lingotière un cylindre de cuivre de onze centimètres de diamètre et de 44 centimètres de hauteur, du poids de 35 kilog. : *c'est le premier fil.*

Ces lingots cylindriques chauffés au rouge vif, sont soumis à l'action d'un laminoir cylindreur qui, en les allongeant par des passes successives, les amène au diamètre de 50 millimètres. Les barres ainsi produites sont tournées dans leur longueur pour en nettoyer la surface, puis passées à froid à un deuxième laminoir qui en les allongeant réduit leur diamètre à 32 millimètres : coupées alors en bâtons de 1 mètre de long, les unes sont destinées à l'argentage, d'autres au dorage.

L'*argentage* se fait par l'application à la surface du bâton de feuilles d'argent en quantité calculée pour établir le titre demandé. C'est ainsi que l'on argente des barreaux depuis le titre de *3 millièmes* jusqu'au titre de *20 millièmes.*

Le procédé d'argentage exige des soins minutieux, puisque la couche d'argent sur un barreau de cuivre de 32 millimètres doit s'allonger avec le cuivre jusqu'à mesurer 50. 80, 100.000 mètres au kilogramme, sans laisser apparaître la couleur rouge du métal recouvert.

Le *dorage*, ou faux dorage des fils de cuivre (il n'y entre aucune parcelle d'or), ne se fait que lorsque le bâton de cuivre après avoir passé par de nombreux trous de filière, tant au banc à étirer qu'à la bobine de tréfilerie, est arrivé à n'avoir plus qu'un diamètre de 5 millimètres ; alors ce fils est soumis à la traversée d'une cornue chauffée au rouge, et dont le vide extérieur est saturé de vapeurs de zinc. Dans cette traversée, il se produit à la surface du fil un alliage zinc et cuivre qui constitue la couleur de l'or, tout en lui conservant la ductilité du cuivre. Ce faux dorage n'est en fait qu'un laitonisage qui par les soins apportés à le faire se conserve intact et brillant à la surface du fil aussi fin que le tréfilage peut l'amener, soit dans des longueurs de 50, 60 et 70 000 mètres au kilog.

Tirage des traits. — Après les opérations de l'argentage et du dorage, le fil, amené au diamètre de 1 millimètre par des passages successifs à la filière métal, est livré aux métiers en *gros, intermédiaires* et de *fin*, qui, montés à chaque passage de filières en diamant, étirent progressivement le fil jusqu'aux diamètres les plus tenus.

Trincanage et Empaquetage. — Enroulé sur des roquettes

(petits tambours) en fonte à sa sortie du métier de fin, le fil passe à la machine à trincaner, destinée à l'envider sur des bobinettes en bois qui, emballées avec soin par paquets de 2 kilog. 500, sont ainsi livrées à la vente.

Telles sont exactement et sommairement relatées, les diverses opérations usitées pour la fabrication des traits or et argent faux, opérations indiquées par les différents spécimens exposés dans la vitrine de M. **Charles Goguel**.

Historique et Consistance.

L'établissement où sont fabriqués ces fils merveilleux se nomme l'usine de la *Raisse*. Elle est la propriété de M. **Charles Goguel** qui a pris pour directeur technique son fils, M. **Jules Goguel**, ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole centrale.

Cet établissement comprend trois industries distinctes l'une de l'autre, par les matières à dénaturer et par les produits manufacturés. Elles ont chacune leur clientèle spéciale de vente. Ces trois industries sont :

1° *Tréfilerie et pointerie de fer, cuivre et laiton.*
2° *Fabrication de laiton pour horlogerie.*
3° *Fabrication de traits d'or et argent faux.*

L'usine dans son ensemble emploie une force motrice de 70 chevaux, tant hydrauliques que vapeur, et occupe un personnel de 80 employés et ouvriers.

L'industrie des traits or et argent faux est confinée à Lyon et dans ses environs :

Deux importants établissements à Pont-de-Chérui (Isère) représentent la grande fabrication.

M. **Charles Goguel** l'a introduite à Montbéliard en 1885, où il a trouvé parmi les ouvriers d'horlogerie et de filature qui résident dans ce pays, un personnel des mieux disposé pour pratiquer une industrie qui exige la délicatesse de main et les habitudes d'un travail de fabrique minutieux.

Ces traits, fils ronds, sont la matière première que l'industrie lyonnaise, *guimperie* et *tissage*, emploie dans la confection des galons et des tissus de toute composition qu'elle vend en France et surtout expédie en pays étrangers, le Levant, l'Inde, l'Extrême-Orient, l'Amérique du Nord et le Mexique. C'est un produit essentiellement d'exportation par l'emploi qui en est fait en lainés, en filés et en tissus.

Autrefois, l'industrie lyonnaise était pour cet article, tributaire de l'Allemagne ; depuis une vingtaine d'années, la fabrication française suffit à tous ses besoins, et maintenant grâce aux progrès accomplis, c'est la France qui fournit à l'Allemagne.

M. **Goguel**, n'avait, avant l'Exposition de 1889, présenté ses produits que dans une seule Exposition industrielle (vu la récente création de son usine) à Vesoul. Après avoir, pendant trente ans, pratiqué l'industrie en Alsace, il a été obligé, en 1877, de quitter ce pays. Il est venu fonder dans sa ville natale l'industrie dont nous nous sommes occupé. C'est là qu'il a remporté une médaille de vermeil.

Le Jury de l'Exposition de 1889 a reconnu les mérites de M. **Goguel**, en lui décernant une médaille de bronze.

Grand Prix

Les fils de PEUGEOT frères

OBJETS EXPOSÉS

Vue d'ensemble.

L'exposition des **Peugeot** ne peut pas s'analyser en détail, il y a plusieurs milliers d'objets offerts au regard du public charmé de leur arrangement plein de goût.

Essayons pourtant de donner une idée générale de cet ensemble.

L'emplacement de l'exposition occupe la partie centrale de la travée, classe 41; elle a la forme d'un double T allongé.

I——I

La cloison médiane sépare l'exposition en deux parties avec deux petites portes de communication à droite et à gauche pour passer d'un côté ou de l'autre.

Sur la façade qui se présente la première au visiteur en arrivant, on a groupé sur la cloison du fond tous les objets imaginables avec ce que l'on pourrait appeler la disposition en soleil. Pour en donner une idée, au centre, en haut, par exemple, autour d'un noyau quelconque on a rangé, de champ, des fourches dont toutes les pointes blanches forment un premier anneau brillant autour du centre, puis les parties recourbées et noircies, un second anneau sombre; enfin, tout autour, encore un plus grand anneau composé de fourches à quatre branches placées à plat. En dessous, un demi-arc concentrique formé par des tenailles ou des clefs anglaises ou des compas d'épaisseur, des tondeuses, des compas, des ciseaux de menuiserie, etc; puis, à droite et à gauche, en haut et en bas, symétriquement placés par rapport au soleil central, quatre autres soleils ou motifs rayonnants. Ici, les centres sont composés par des moulins à café et les rayons par des marteaux, des bédanes, des gouges, des vilebrequins, des tarières, des ciseaux, de petits étaux, le tout massé en séries par genre d'objets, ce qui donne toujours une impression d'ordre et de nuances bien agencées.

Sur la tablette au pied de la cloison, des moulins à café en gammes; au premier plan, des établis et un grand modèle de moulin à café avec volant.

A droite et à gauche, dans les cloisons de retour du T, nous remarquons à gauche, le département des gros outils, les haches et des pièces diverses des machines étampées avec des séries de moulins à café muraux d'un type encore nouveau.

Sur l'autre cloison des filières à bois, et des aimants en croix qui attirent puissamment des morceaux de fer que les enfants s'amusent à déplacer.

De petits établis et de petites voitures dites charrettes Peugeot, si vulgarisées et si connues de tous depuis leur succès de l'année passée, situées dans le voisinage indiquent que rien de ce qui est nécessaire à la maison et à l'atelier n'est étranger à MM. **Peugeot.** *Utile dulci.* C'est le côté utile que l'on rencontre là, et le grand nécessaire de menuiserie ouvert au centre de la cloison, à portée du regard, a du faire palpiter bien des cœurs de jeune menuisier ou mécanicien en herbe.

Les deux piliers qui soutiennent l'entablement de cette exposition sont ornementés de lames de scies flexibles qui semblent lier en spirale le faisceau des verges verticales comme les bandelettes antiques.

Les outils plats.

Si nous traversons la cloison centrale par une des petites portes dont nous avons parlé, nous nous trouvons dans la deuxième partie symétrique de l'exposition.

Là, est le domaine de la scie droite ou circulaire ou à ruban.

Même genre de décoration. Ici, c'est une magnifique scie circulaire à dents énormes, destinée à scier les gros troncs, qui occupe le centre du motif; au-dessous d'elle, des disques de diamètres décroissants, et autour, des lames de scies pour menuiserie, des scies à main à bois, à métaux, en séries de toutes formes et de toutes les dimensions.

Tous les instruments plats et tranchants de l'artisan, les couperets de boucherie, les truelles de maçon, les scies de scieur de long, tout ce que l'on peut imaginer comme outils tranchants ou taillants est là

Dans la vitrine au-dessus de l'exposition des grandes scies plates se trouvent les fabrications délicates, les tondeuses de coiffeur, les scies de chirurgie, les bandes d'acier laminé pour la fabrication des plumes lithographiques, les aciers pour pendule, en rouleaux de 3 à 400 mètres de longueur, larges comme la main ; enfin, toute l'industrie des ressorts de pendule et de montre de toutes les dimensions. Il y a également, dans le même ordre d'idées, des lames pour ces sièges tout en fer, types **Carré**, si connus.

Au premier plan, signalons des objets remarquables qui attirent vivement l'attention : c'est une immense lame de scie à ruban en acier de Sheffield, formant un O de six mètres de diamètre, dont les extrêmités se replient à la base comme un nœud de cravate gigantesque.

Au milieu, il y a également une scie à métaux faite avec le meilleur acier au creuset, d'une seule longueur, sans soudure, trempée aussi régulièrement que le meilleur ressort de pendule ayant 22 m, 50 de long et 86 m/m de large.

Tout cela est, il faut le dire, disposé avec un goût exquis, et les étrangers qui passaient devant moi pendant que j'écrivais cette monographie étaient réellement dans l'admiration en voyant quel parti décoratif on avait su tirer de tous ces

bibelots, de tous ces outils dont chacun pris isolément avait une forme quelconque et parfois nullement artistique. C'est bien le cas de dire : le goût transforme tout.

Cette vue d'ensemble terminée, donnons quelques détails sur certains objets exposés.

La grande scie sans fin pour le bois.

Aucun établissement en France n'est outillé comme les usines de MM. **Peugeot** pour le laminage des bandes, aciers. Les nombreuses commandes qui leur viennent de l'Etranger démontrent que là aussi, bien des spécialités sont obligées de s'adresser à eux. La grande scie sans fin qui est exposée est destinée à donner la mesure de ce que l'on peut faire comme pièces. Cette scie qui a 38 m. 60 de longueur, 554 mill. de largeur et 20/10 de mill. d'épaisseur a été laminée à chaud et à froid, trempée, polie, dentée et redressée avec les machines qui fonctionnent continuellement dans les ateliers de Valentigney et de Beaulieu. Cette scie n'a d'exceptionnel que sa longueur, qui est environ double de ce que les scieurs des Etats-Unis ont l'habitude d'employer.

Elle est en acier fondu au Creuset et parfaitement trempée d'un bout à l'autre ; on peut s'en assurer en pliant au tourne-à-gauche les dents de cette pièce, ou en les attaquant à la lime. Ce dernier moyen est moins convainquant que le premier, par la raison que les scies ayant subi un recuit énergique, se liment relativement bien, tandis que l'élasticité que leur donne la trempe communique aux dents une résistance remarquable, et très-sensible lorsqu'on essaye successivement de plier une dent trempée et une qui ne l'est pas.

Grande scie sans fin à métaux.

A côté de cette scie, on a encore exposé une scie sans fin pour métaux de 22 mètres de longueur, 85 mill. de largeur, 27/10 d'épaisseur aux dents 17/10 de mill. d'épaisseur au dos.

Cette scie est dans son genre tout aussi intéressante que la grande scie à bois; elle est fabriquée avec la même qualité d'acier fondu que l'on utilise pour faire les scies à métaux ordinaires dites lames de bocfils.

Pour lui donner une élasticité suffisante pour s'enrouler sur les poulies des machines à scier les métaux, et lui conserver en même temps la dureté nécessaire pour scier l'acier, il faut que l'opération de la trempe soit faite avec soin et une habileté extrême; le problème a été résolu entièrement dans les ateliers **Peugeot**, et leurs scies sans fin à métaux sont seules employées par les grands constructeurs de la France et de l'Etranger.

Elles sont remarquables non seulement par leur qualité, par leur appétit tranchant et leur élasticité, mais encore par leur fini. Leur régularité d'épaisseur est mathématique, la différence de l'épaisseur des dents et du dos, laquelle dispense de donner la voie à ces scies, est rigoureusement la même partout; les dents faites à la fraise sont toutes exactement pareilles. C'est grâce à toutes ces qualités que l'on arrive avec ces lames, à

scier facilement des blocs d'acier qui ont jusqu'à 40 et 50 c/m. d'épaisseur:

On pourrait observer que ces scies ne sont pas entièrement finies puisqu'elles ne sont pas brasées; si on les a exposées ainsi, c'est que si on les avait brasées, on n'aurait pas pu les placer à l'exposition; en effet, la scie à bois aurait formé un cercle de plus de 12 mètres de diamètre et la scie à métaux un cercle de 7 mètres.

L'opération du brasage est du reste accessoire et la plupart du temps les scieurs ou les constructeurs la font eux-mêmes.

Ces deux grandes pièces donnent comme nous l'avons dit la mesure de ce que l'on peut faire aux usines **Peugeot** quand il s'agit d'objets lourds et de grandes dimensions.

Bandes d'acier très minces.

Ces Messieurs sont tout aussi experts pour les laminages minces et délicats. Pour montrer de quoi ils sont capables dans ce genre, ils exposent une bande d'acier de 210 mètres de longueur, 35 mill. de largeur, 3/100 de mill. d'épaisseur, trempée et polie sur toute sa longueur.

On emploie des bandes de ce genre mais un peu plus épaisses, dans la construction des métiers à faire la dentelle, en usage à Nottingham et à Saint Pierre-les-Calais; il faut qu'elles soient droites et plates dans tous les sens, d'une épaisseur rigoureusement régulière, d'une trempe absolument égale partout; elles doivent être parfaitement polies et présenter une surface absolument lisse.

Acier en bandes.

1. — On livre l'acier en bandes à l'industrie pour toutes sortes d'emploi; signalons les principaux qui sont :

L'acier non trempé en bandes pour ressorts de montres, remarquable par sa qualité supérieure et par sa grande régularité d'épaisseur.

L'acier trempé poli pour scies sans fin et autres livré en bandes de 60 à 120 mètres de longueur, 4 à 20/10 de mill. d'épaisseur et 2 à 300 $^{m}/_{m}$ de largeur.

L'acier en bandes trempé poli pour ressorts et pour lames de métiers divers. Pour ces derniers on exige une rigueur de dimensions que la maison **Peugeot** seule jusqu'ici est parvenue à donner suffisante. Ils sont employés en quantités importantes sur la Place de Troyes et dans tous les centres en France et à l'Etranger où l'on fabrique et emploie des métiers pour la bonneterie.

L'acier en bandes trempé, poli ou non, pour ressorts de crinolines de tournures, de corsets, de jupes, etc.

La quantité de ces aciers divers qui est livrée annuellement à la consommation est de 5 à 600.000 kilog. Considérant qu'il s'agit ici de bandes de faible épaisseur, ne dépassant pas 5/10 de mill., et travaillés avec un soin minutieux, c'est une quantité très-considérable.

2. — On fabrique toutes les espèces de scies : depuis la grande scie à eau qui sert à débiter les billes de bois dans les

scieries des montagnes, depuis la scie à pierre employée dans les carrières et les chantiers de Paris et des environs, la scie sans fin pour bois et métaux, la scie circulaire, la scie à placage, la scie à main égoïne, jusqu'à la scie à amputation.

On a cherché à réunir sur un panneau des échantillons de toutes les espèces, les énumérer ici serait long, fastidieux et inutile; il nous suffira de dire que la production annuelle est d'environ 530,000 scies de toutes dimensions; la marque au Lion qu'elles portent est universellement connue et appréciée, et le premier menuisier venu pourrait affirmer que leur qualité est tout à fait supérieure.

Ressorts d'horlogerie

Un atelier spécial existe pour la fabrication des ressorts d'horlogerie, et on a réuni dans une des vitrines les principaux produits de cet atelier. On y voit notamment un ressort de grandes dimensions, destiné à actionner un gros mouvement d'horlogerie ; des ressorts de télégraphes comme ils sont fournis à toutes les administrations télégraphiques de l'Europe, des ressorts de boîtes à musique livrés aux fabriques de Genève, Sainte-Croix et Sainte-Suzanne, des ressorts de pendules enfin de toutes forces et de toutes dimensions; mentionnons en terminant les ressorts de jouets, les ressorts d'irrigateurs, les gros ressorts pour fermetures de magasins. Tous ces ressorts, fabriqués avec de l'acier laminé dans les ateliers, sont d'une qualité et d'un fini irréprochables. Chaque année on en livre à la consommation environ 540,000 kilog.

Buscs et laçures

Dans un autre atelier, on fabrique en grande quantité les buscs, laçures et ressorts pour corsets; cette fabrication occupe un grand nombre d'ouvriers et est très importante; elle produit une moyenne journalière d'environ 2,000 kilos de ce genre de ressorts.

Ressorts divers. — Sièges de jardin

Parmi les ressorts divers fabriqués, signalons les ressorts de siéges de jardins qui garnissent les chaises de promenades publiques de Paris, les ressorts de sonnettes, de serrures et enfin les ressorts qui entrent dans la construction des métiers à filer, à tisser, à tricoter, des machines à coudre, des appareils télégraphiques et téléphoniques, etc.

Ces ressorts dont on a exposé un certain nombre d'échantillons, se font sur tous les modèles et dans toutes les dimensions possibles; on ne peut songer à les énumérer et à les décrire, ici, il suffira de dire qu'ils sont livrés à une variété infinie de constructeurs en France et à l'étranger.

En résumé, on peut assurer que pour la fabrication des objets en acier laminé, les ateliers **Peugeot** peuvent être classés au premier rang; ce qui le prouve, c'est que pour ce genre d'objets, ils sont les principaux fournisseurs non seulement en France, mais aussi au dehors. Aux Etats-Unis en particulier, où l'on est plus exigeant que partout ailleurs pour la qualité et le fini des objets fabriqués, ils ont une clientèle nombreuse et fidèle.

Fers de rabots et rabots mécaniques

L'Usine de Valentigney fabrique, en outre, sur une grande échelle toutes les espèces de fers à raboter qu'on voit exposés; ces fers se composent d'un morceau d'acier fondu de qualité supérieure, soudé sur une lame de fer. L'opération du soudage est faite avec une grande perfection au moyen d'appareils spéciaux. Les pièces soudées sont travaillées dans un atelier indépendant, possédant un outillage complet de découpoirs, machines à percer, meules à aiguiser, fours à tremper, etc. La qualité de ces rabots est universellement appréciée: ce qui le prouve surabondamment, c'est qu'on en livre à la consommation environ 600,000 pièces par an, tant en France qu'à l'étranger.

On fabrique encore tous les genres de fers de rabots mécaniques, depuis la grande lame à trancher employée par la Société parisienne du Tranchage des bois et dont un type est exposé jusqu'aux fers de moulures mécaniques et aux fers cannelés servant à la fabrication de la paille de bois.

Carrosserie, Charrettes

Un département spécial, outillé de la façon la plus perfectionnée pour le travail du bois, le montage des roues tout acier, des axes, essieux, ressorts, etc., possédant un personnel d'ouvriers d'élite s'occupe de la construction des différents types de charrettes **Peugeot**, si connues en France et jusque dans les pays les plus éloignés.

D'abord c'est le débitage des bois de choix, l'ajustage des caisses de charrettes ; puis, en suivant les différentes mains-d'œuvre, et dans un autre atelier l'émondage des jantes de roues en acier, leur soudage à la forge, leur perçage et enfin le montage mécanique des rayons en acier qui se fait avec une grande rapidité sur les moyeux en acier forgé brevetés. Ensuite l'alésage desdits moyeux, le perçage et le montage des graisseurs, etc , etc. Ces roues une fois finies et mathématiquement rondes passent au vernissage, de là à l'étuve, d'où elles ne sortent que prêtes à aller à l'atelier de carrosserie proprement dit, où elles sont ajustées aux charrettes.

Depuis les modèles pour enfants, si légers et si élégants, jusqu'aux types plus robustes pour camionnage à bras, à ânes et à chevaux, l'amateur trouve une gamme entière pour satisfaire ses goûts et ses besoins. Il n'est pas jusqu'à l'élégant dog-cart qui ne tente tous ceux qui visitent les ateliers de carrosserie de Terre-Blanche comme sont tentés ceux qui voient à Beaulieu les vélocipèdes de la maison Peugeot.



L'usine de Terre-Blanche s'occupe aussi de différents types de roues de brouettes, moyeux en tôle emboutie, d'une légèreté et d'une rapidité à toute épreuve. Toutes ces roues, comme celles des ateliers de carrosserie, sont montées à l'aide du procédé breveté leur assurant un prix de revient très bas et une qualité qu'on n'a obtenue nulle part avec les roues en bois dans la fabrication similaire.

Outils tranchants

Les outils sont de deux sortes : 1° les outils tranchants avec ou sans embase, comprenant tous les genres de ciseaux, bédanes, gouges, planes, haches, etc.

2° Les outils non tranchants, tels que compas, marteaux, clés à écrous, étaux à main et à agrafes, tournevis, vilebrequins, etc.

Tous ces outils sont forgés mécaniquement et emboutis dans des matrices, procédé de fabrication qui leur donne cette régularité de formes et dimensions grâce à laquelle ils se distinguent absolument des outils fabriqués à la main. Ils sont ensuite trempés dans des fours spéciaux par des ouvriers choisis avec le plus grand soin; on apporte à cette opération de la trempe une attention toute particulière grâce à laquelle la qualité des ciseaux, gouges et autres outils tranchants est absolument supérieure. Ces outils, vendus en concurrence avec les outils anglais, leur sont très souvent préférés.

Outils non tranchants

Les outils non tranchants sont forgés et emboutis comme les précédents; la régularité de leurs formes et de leurs dimensions est due à ces procédés qui ont été poussés à l'usine de Terre-Blanche à leur dernier degré de perfectionnement. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à jeter les yeux sur les séries de marteaux, de compas, de clés à écrous et à molettes ; tous ces objets se distinguent par la netteté de leurs contours et la régularité de leurs formes. Il va sans dire que pour chaque outil, tranchant ou non, on a soin de choisir une qualité d'acier exactement appropriée à l'objet qu'il s agit de fabriquer. Pour le finissage de ces outils, des ateliers de fraisage, d'aiguisage et de montage sont parfaitement outillés.

Pièces de forge pour les vélocipèdes.

A côté des emboutissages et des forgeages qui se font à Terre-Blanche pour la fabrication des outils, on forge et emboutit toutes les pièces détachées utilisées pour la fabrication des vélocipèdes; une collection de ces pièces garnit un des panneaux de l'Exposition.

Tondeuses

Il y a à Terre-Blanche un atelier special pour la fabrication des tondeuses pour chevaux et pour hommes, lequel produit annuellement environ 50,000 tondeuses. Tous ces instruments

sont fabriqués avec le plus grand soin, les plaques, dentées à la fraise, sont rodées avec une précision absolue et trempées comme des rasoirs. C'est ce qui leur donne la coupe remarquable qui les distingue. Les poignées de toutes les tondeuses sont en acier forgé et embouti dans les ateliers; autrefois on les faisait en fonte malléable, mais on a abandonné ce procédé depuis de longues années. Les Etats-Unis en demandent des quantités considérables.

Aimants

On fabrique encore à Terre-Blanche des aimants permanents de toutes formes et de toutes dimensions pour machines magnéto-électriques, téléphones, etc. Quelques-uns des types fabriqués sont exposés.

M. de **Meritens,** lequel est sans contredit un maître dans ces matières, les a appréciés à leur juste valeur et n'en emploie pas d'autres dans ses belles magnéto pour phares.

Fourches

Une branche très importante de la fabrication de Terre-Blanche, ce sont les fourches, les crocs et les râteaux en acier; ces instruments sont tous fabriqués à la machine à forger; pour que l'on puisse s'en rendre compte, on a exposé à côté des fourches finies, des ébauches à tous les degrés de fabrication. Les aciers qui servent à la fabrication des fourches sont choisis avec un soin scrupuleux, c'est ce qui permet de livrer une qualité tellement irréprochable et tellement régulière, qu'elles sont l'objet d'une plus value sur le marché. La production est actuellement de 620,000 fourches par an environ.

Moulins.

L'énumération des produits métalliques de l'usine de Terre-Blanche ne serait pas complète si nous ne parlions pas des mouvements et autres pièces en acier qui entrent dans la construction des moulins à café dont la fabrication est si considérable; ces mouvements dont les parties essentielles sont les organes broyeurs, se composent d'une noix dentée à la fraise, laquelle tourne daus une cuvette dentée intérieurement. Ces organes, après avoir été forgés et emboutis dans des matrices, sont fraisés et trempés. L'usine de Terre-Blanche en produit par an environ 450,000 (!) qui sont montés dans des moulins en fonte ou en bois. On le voit, c'est une fabrication insoupçonnée.

Travail du bois.

Le travail du bois occupe à Terre-Blanche plusieurs ateliers très importants; signalons tout d'abord les chantiers de sciage de bois en grume. Les grumes de diverses essences achetées dans les coupes des environs sont débités en madriers puis remisés pour le séchage dans de vastes hangars. Ces hangars présentent un développement de 300 m. de longueur sur 10

mètres de largeur et 8 m. de haut. Après trois années de séchage à l'air, les madriers sont livrés à un autre atelier où, au moyen de scies sans fin et de scies circulaires, on les débite en planchettes servant à faire les boîtes de moulins, les armoires et caisses à outils, etc., etc

Dans d'autres ateliers, on a installé des séries de tours pour la fabrication des manches de toutes sortes, manches de marteaux, de haches, de vilebrequins, de scies, de truelles, manches de fourches, etc., etc. Chacun de ces tours est muni d'un outillage spécialement approprié au travail qu'il doit produire. D'autres ateliers fabriquent les armoires, boîtes et coffres destinés à contenir des assortiments d'outils ainsi que les établis et les tours d'amateurs.

On a cherché à faire figurer dans le panneau d'exposition des séries de tous les outils fabriqués MM. **Peugeot** se sont attachés à les montrer tels qu'ils les livrent à la consommation, c'est-à-dire qu'au lieu de leur donner un poli brillant tout à fait spécial, au lieu d'employer des manches en bois extraordinaire, vernis avec un soin particulier, on s'est borné à choisir des instruments dans la fabrication courante.

L'exposition que nous venons de décrire minutieusement donne donc une idée exacte, non pas de ce que l'on peut faire en employant des procédés de fabrication compliqués et coûteux, mais de ce que l'on fait réellement chaque jour.

ETABLISSEMENTS PEUGEOT FRÈRES

Usine de Valentigney

Examinons plus attentivement les établissements de MM. **Peugeot.**

L'usine de Valentigney est admirablement située sur le Doubs. Le laminage à chaud constitue une des opérations les plus importantes exécutées dans ce bel établissement.

Laminage à chaud. — L'atelier de laminage, est disposé le long du Doubs dont on utilise la force motrice au moyen de turbines ; il comprend une série de fours, un marteau pilon et cinq trains de laminoirs.

Les fers ou aciers arrivent des établissements qui alimentent Valentigney, sous forme de barres de dimensions variables, destinées à fournir des feuilles de tôle plus ou moins minces et dont l'épaisseur peut descendre jusqu'à 15 ou 20 centièmes de millimètres.

On commence par chauffer ces barres dans des fours spéciaux ; elles sont ensuite passées au laminoir.

Les trains comprennent deux sortes de laminoirs, les uns pour dégrossir, les autres pour finir la tôle.

Les cylindres des laminoirs à tôle ne sont pas cannelés comme ceux employés pour le laminage des fers. Dans les laminoirs à tôle, il faut que le cylindre supérieur s'écarte plus

ou moins du cylindre inférieur, suivant l'épaisseur du métal; à cét effet, des vis de pressions, disposées dans les cages qui servent à soutenir les cylindres superposés, sont serrées à chaque passage de la tôle entre les cylindres. Ces cages en fonte portent des coussinets en bronze dans lesquels se meuvent les tourillons des cylindres; elles sont fortement établies sur des cales fixées à une solide fondation. Pour empêcher, après chaque opération, le cylindre supérieur de retomber sur le cylindre inférieur, on a établi des bascules adaptées aux cages et servant à équilibrer le poids du cylindre.

Pour le laminage des tôles minces, le cylindre inférieur seulement est actionné par les machines, le cylindre supérieur est indépendant; il est entraîné par le mouvement de frottement et de pression du cylindre inférieur; afin de l'empêcher de prendre une vitesse différente de celle du cylindre inférieur, on donne au cylindre supérieur un diamètre légèrement supérieur à celui du cylindre inférieur. Il se produit un polissage, car il n'y a d'entraînement qu'après un certain glissement. Ce genre de cylindres est connu sous le nom de *spatards*; ces derniers donnent un poli d'un joli aspect.

Le laminage peut s'opérer en une seule chaude; mais, pour les tôles très minces ou très longues, on est obligé de réchauffer le métal

Les tôles laminées sont enroulées à la sortie du laminoir et entourées d'un fil de fer, puis réchauffées au rouge sombre dans les fours disposés dans l'atelier; on poursuit le laminage en ayant soin de l'arrêter quand la bande perd la température où elle est encore lumineuse.

Quatre fours sont disposés dans l'atelier spécial de l'usine de Valentigney. Le travail du laminage et des opérations accessoires s'exécute nuit et jour.

La force motrice est fournie par deux turbines Jonval Koechlin, l'une de 60 et l'autre de 90 chevaux, accouplées à une belle machine Corliss construite au Creusot, et alimentée par des générateurs Belleville, machine qui fournit une puissance nominale de 300 chevaux.

Une troisième turbine de 20 chevaux conduit les ventilateurs. Cette force totale de 470 chevaux sert à la mise en action des cinq trains de ces ateliers et des accessoires.

Presque toutes les lames et principalement celles de faible épaisseur, après avoir subi ce laminage à chaud, sont envoyées à Beaulieu, où elles subissent un laminage à froid. Les tôles employées à Valentigney sont presque exclusivement des tôles d'acier; elles ont besoin d'être trempées.

Cette opération s'exécute dans les meilleures conditions à Valentigney en faisant passer les lames à tremper dans des bains composés de matières grasses, suivant des procédés spéciaux établis à la suite d'une longue expérience. La trempe doit toujours être suivie d'un recuit qui a pour but de développer l'élasticité de l'acier et de diminuer assez la dureté, produite par la trempe, pour empêcher l'acier de rester trop cassant.

Cette usine comprend l'atelier des rabots, des scies, des buses et ressorts.

La force motrice nécessaire à tous ces ateliers qui sont com-

plètement indépendants de celui des laminoirs dont nous avons déjà parlé, est fournie par 2 turbines Jonval Koehlin donnant 80 chevaux chacune et par une belle machine à vapeur Corliss construite par MM. **Lecouteux** et **Garnier**, de la puissance nominale de 200 chevaux,

Ces moteurs sont installés au centre des ateliers et la vapeur est fournie par un générateur **Belleville**.

Cette puissance de 360 chevaux nécessaire pour ces ateliers jointe à celle de 470 fournie aux laminoirs, porte la force totale de l'usine de Valentigney à 830 chevaux.

Les divers ateliers sont groupés dans un ensemble de constructions méthodiquement disposées et appuyées au Doubs. Un petit chemin de fer sert à la manutention des objets terminés qui arrivent au magasin d'expédition.

L'usine de Valentigney est éclairée au gaz et à l'huile minérale; les bureaux et les magasins sont éclairés à l'électricité au moyen d'un générateur dynamo-électrique conduit par la machine à vapeur des ateliers.

Usine de Beaulieu.

Cette usine est une dépendance de celle de Valentigney, dont elle n'est distante que d'un kilomètre ; elle constitue un établissement industriel important, la force motrice qui s'y trouve utilisée est de 650 chevaux, le nombre d'ouvriers qui y travaillent est d'environ 300.

Les principales spécialités sont les aciers laminés, les fils d'acier et les vélocipèdes ; la tréfilerie a été récemment l'objet d'importants développements et, depuis quelques mois, la fabrication des vélocipèdes est en pleine activité ; mais c'est le laminage à froid qui constitue la principale opération.

L'usine de Beaulieu ne livre aucun objet terminé, sauf les vélocipèdes et les fils d'acier fournis par la tréfilerie, et utilisés pour les vélocipèdes et pour les autres articles fabriqués dans les usines de MM. **Peugeot** ou même dans diverses industries spéciales.

Laminage à froid. — Le laminage à froid a pour but d'amincir les tôles et de durcir le métal, cette opération doit toujours être précédée d'un décapage et suivie d'un recuit.

Le *décapage* a pour but de faire disparaître la couche d'oxyde qui a pu se former dans le laminage à chaud; à cet effet, on plonge les métaux laminés plus ou moins longtemps dans une solution d'acide sulfurique, sans prolonger, afin d'empêcher une attaque par l'acide. On ajoute généralement dans la solution diverses matières organiques.

Le *recuit* est destiné à réchauffer le métal qu'on laisse ensuite refroidir lentement, afin de détruire l'écrouissage produit dans le métal, surtout quand il a subi un laminage à froid. Les boîtes à recuire sont des caisses en fonte, munies d'un couvercle que l'on ferme aussi hermétiquement que possible ; on recuit au rouge plus ou moins vif, et on laisse refroidir lentement; il se produit quelquefois une légère oxydation qui disparaît par un décapage ou au laminage.

L'atelier de décapage de Beaulieu comprend 6 grandes cuves; celui du recuit, 5 fours. L'usine possède 3 ateliers de

laminage contenant en tout 37 trains, dont les dimensions varient suivant le travail à exécuter.

La force nécessaire est fournie par trois turbines de 30 chevaux chacune qui utilisent parfaitement la force hydraulique disponible, par deux autres grandes turbines de 80 chevaux chacune, ainsi que par une machine à vapeur système Corliss, fournie par le Creusot, de 180 chevaux effectifs, et une deuxième machine Corliss, Lecouteux et Garnier, de la puissance de 200 chevaux effectifs. Cette usine se trouve donc actionnée par une force motrice hydraulique et à vapeur de 600 chevaux.

L'établissement est complètement éclairé à l'électricité, les dynamos sont actionnés en grande partie par les machines Corliss, et par l'une des petites turbines de 30 chevaux.

Tréfilerie. — L'étirage exige un métal à la fois ductile et tenace. Il s'exécute à la filière, sorte de plaque en acier d'une qualité spéciale, percée de trous de diamètres de plus en plus faibles.

Le passage à la filière donne à la tige de l'élasticité et de la dureté, mais le métal s'aigrit et devient cassant, aussi faut-il lui donner un recuit que l'on fait suivre, pour terminer, d'un décapage.

La tréfilerie de Beaulieu prépare les aciers nécessaires à l'usage des usines de MM. **Peugeot**, et, en particulier, les rayons de vélocipèdes aussi bien, dn reste, que les aciers tréfilés demandés par diverses industries.

Vélocipèdes. — Arrivons à la fabrication des vélocipèdes récemment entreprise à Beaulieu.

Le vélocipède est aujourd'hui construit principalement en Angleterre, où cette fabrication constitue une industrie très active qui occupe prés de 10,000 ouvriers autour de Coventry,

MM. **Peugeot** ont justement compris qu'il y avait place à d'importants débouchés dans cette industrie, et ils ont entrepris une fabrication de vélocipèdes, dont la construction ne laisse rien à désirer, et qui pourront lutter avec succès contre les vélocipèdes anglais.

Après avoir étudié les meilleurs modèles des constructeurs étrangers et français, ils ont créé des types perfectionnés, aujourd'hui très recherchés, dont le succès ne fera que s'accroître.

L'usage du vélocipède tend à se répandre de plus en plus en France; il est devenu un véhicule dont l'utilité s'affirme chaque jour, l'armée a commencé à s'en servir. Espérons que dans un avenir prochain l'administration des postes se décidera à pourvoir de vélocipèdes les facteurs, qui ont des courses si pénibles à exécuter chaque jour, et ne peuvent, par suite, faire la distribution des correspondances et des colis-postaux qu'à des intervalles trop espacés.

Les vélocipèdes fabriqués par MM. **Peugeot** peuvent se classer en trois catégories :

1° Le *bicycle ordinaire*, 2° La *bicyclette*, 3° *Les différents genres de tricycles.*

Le *bicycle ordinaire* que tout le monde connaît se compose d'une grande roue motrice et directrice, dont l'axe porte les manivelles et les pédales; cette roue est montée sur une

fourche tubulaire surmontée d'une tête portant le gouvernail. Dans la tête vient s'emboiter un pivot qui termine un grand tube recourbé, dit corps du bicycle, sur lequel se fixent le ressort et la selle ; à l'extrémité de ce tube se trouve la petite roue de 40 centimètres de diamètre.

La *bicyclette* diffère complètement du grand bicycle ; elle a deux roues égales de 75 centimètres de diamètre ; la roue de derrière est motrice, la roue de devant directrice. Ces deux roues sont reliées entre elles par un bâti qui porte la selle et l'axe des pédales ; au moyen d'un engrenage et d'une chaîne Galle, l'axe des pédales met en mouvement l'axe de la roue motrice ; les engrenages sont calculés de façon à ce que la vitesse soit la même que celle d'un bicycle ayant une roue de 1m40 de diamètre.

Les *tricycles*, comme leur nom l'indique, sont des machines à trois roues : deux roues de derrière motrices ayant 0m90 de diamètre et une roue de devant directrice de 0m65 à 0m70 de diamètre. La forme des bâtis du tricycle varie à l'infini. Jusqu'à présent, MM. **Peugeot** ont adopté deux types : l'un, destiné surtout à être monté par des hommes, et l'autre moins robuste et plus léger, disposé principalement pour être monté par des femmes ou des jeunes gens.

Les bâtis de ces vélocipèdes sont construits en tubes d'acier étirés à froid, brasés et assemblés très solidement avec des pièces en acier forgé. Tous les frottements sont sur billes.

MM. **Peugeot** apportent un soin tout particulier à tous les détails de cette branche de leur industrie ; leurs vélocipèdes ont un cachet d'élégance et de fini tout à fait remarquable.

Ces divers modèles ont eu dès leur apparition un très grand succès. Malgré la perfection de l'outillage spécial que MM. **Peugeot** ont créé pour cette fabrication, ils n'ont pu cette année, parvenir à suffire à toutes les demandes.

Usine de Terre-Blanche.

L'usine de Terre-Blanche, créée, comme nous l'avons dit, en 1833, est située à quelques kilomètres de Valentigney, sur la commune d'Herimoncourt. Cette usine et celles de Valentigney et de Beaulieu sont réunies par une ligne de tramways à vapeur à la gare d'Audincourt, station du chemin de fer de Montbéliard à Delle; la ligne de tramways a été installée avec la participation de MM. **Peugeot** et permet le transport des produits manufacturés des usines à la gare.

De plus un réseau téléphonique et télégraphique réunit les diverses usines entre elles.

Ainsi que nous l'avons dit, on y exécute tout le travail de forge.

L'usine de Terre-Blanche est actionnée par une machine Corliss de 250 chevaux effectifs, et, comme secours, par une ancienne machine de 100 chevaux, ainsi que par 2 turbines donnant ensemble 40 chevaux.

L'éclairage électrique seul employé est obtenu par 1200 lampes. Les dynamos sont actionnés par une machine à vapeur « *Parson* » de 35 chevaux et par les transmissions des machines à vapeur.

Les forces à vapeur et hydrauliques ne sont pas inférieures à 500 chevaux et à 535 en comprenant celle nécessaire à l'éclairage électrique.
Les générateurs, sont des chaudières Belleville.
Le nombre d'ouvriers qui travaillent à Terre-Blanche s'élève à 900.
On fabrique dans cette usine des articles très variés, tels que : moulins à café, à poivre, etc, et concasseurs pour graines ; tondeuses pour chevaux et pour hommes ; fourches et rateaux ; outils divers pour menuisiers, charpentiers, tourneurs, serruriers, maréchaux, etc.
Tel est l'ensemble de ces usines, les plus considérables pour les fabrications de détail qu'il y ait en France.

Institutions de prévoyance

Depuis la fondation de leurs usines, MM. **Peugeot** ont voulu améliorer le plus possible le sort de leurs ouvriers. Les institutions de prévoyance ont été de tout temps l'objet de leur sollicitude. Une *Société de Secours mutuels pour les malades*, subventionnée par la maison, existe dans chacune des usines de Valentigney, Beaulieu et Terre-Blanche depuis 35 ans.
Les soins médicaux sont donnés gratuitement aux ouvriers et à leur famille et chaque malade reçoit, en outre, une indemnité pendant toute la durée de sa maladie.
Mais l'œuvre la plus importante à laquelle M. **Emile Peugeot** a tenu plus spécialement à attacher son nom est celle de la création d'une *Caisse de Retraites pour la vieillesse*.
Dès 1872, des sommes importantes furent prélevées dans ce but sur les bénéfices de la maison et bientôt cette Caisse fut en mesure de servir une pension aux ouvriers les plus âgés.
Aujourd'hui, grâce aux ressources accumulées, chaque membre de la Société arrivant à l'âge de 50 ans et justifiant 30 ans de services dans la maison, jouit d'une pension de retraite de 300 francs par an, tout en conservant son emploi.
Le capital de retraite est fourni *exclusivement* par la maison, sans aucune contribution des participants.
Les Sociétés de secours et de retraite de Terre-Blanche et de Valentigney-Beaulieu possèdent chacune un fonds de retraites de 350 000 francs.
Le chiffre de la pension de retraite s'élèvera dans la proportion de l'accroissement du fonds spécial affecté aux retraites.
MM. les fils de **Peugeot** frères n'ont rien négligé afin de mettre les enfants de leurs nombreux ouvriers à même de recevoir une bonne instruction. Des maisons d'école ont été construites à leurs frais, et de fortes subventions sont accordées annuellement au personnel enseignant qui n'est pas spécialement rétribué par la maison.
MM. **Peugeot** ont pu ainsi améliorer l'existence de leur personnel, grâce à la création d'une Société coopérative permettant de livrer les denrées de consommation à un prix très modéré ; cette Société fonctionne à Hérimoncourt pour l'usine de Terre-Blanche, et à Valentigney pour celles de

Valentigney et de Beaulieu ; les bénéfices réalisés sont répartis au prorata de la consommation entre les participants, en dehors d'un dividende distribué par action, dividende qui est de 10 0/0 environ, intérêts compris.

4 à 5,000 personnes composant les familles d'ouvriers et d'employés sont logés dans les cités ouvrières, bâties par la maison à proximité de ses usines.

Grâce à cette constante sollicitude pour leurs ouvriers, MM. **Peugeot** ont pu réunir un personnel dévoué, qui est heureux de participer à la prospérité d'une maison qui, depuis près de soixante-dix ans, est restée fidèle aux traditions d'honneur de ses fondateurs et possède aujourd'hui des établissements modèles dont la réputation est universelle.

Personnel ouvrier

Le nombre des ouvriers qui travaillent dans chacun des établissements est, à Valentigney de 700 ouvriers, à Beaulieu 300, à Terre-Blanche, 900, total, 1,900.

On le voit, c'est un personnel considérable, remarquable par une grande habileté de main et des spécialisations multiples.

HISTORIQUE

L'origine de la maison **Peugeot** frères, dit-on dans « les grandes usines, » est déjà ancienne ; elle remonte à l'année 1819. Depuis la création par MM. **J.-P.** et **J.-F. Peugeot** d'une première usine à *Souscratet*, près d'Hérimoncourt (Doubs), quels progrès ont été réalisés dans cette industrie ! Cette première usine avait été installée pour la fabrication des scies, des ressorts et des aciers laminés ; ses développements furent des plus rapides. En 1833, M. **J.-P. Peugeot**, aidé de ses fils, fonda à *Terre-Blanche* une usine, embryon du magnifique établissement où travaillent aujourd'hui plus de 900 ouvriers.

Dans l'usine de Terre-Blanche furent installés des forges, des martinets et tout un matériel pour la fabrication des outils de menuisiers, de charpentiers, de tourneurs, etc., etc.

En 1850, MM. **Peugeot**, après avoir pris un brevet pour un système de moulins à café de leur invention avec boîte en bois, organes broyeurs en acier et réglage à ressort, entreprirent la fabrication en grand de ces moulins. Depuis, une série de modèles les plus variés de moulins en bois, en tôle et en fonte et de concasseurs pour graines a été créée, et cette fabrication a pris un prodigieux développement, car, annuellement, plus de 350,000 moulins sont livrés à la consommation.

En 1869, MM. **Peugeot** entreprirent la fabrication des tondeuses pour chevaux ; cette fabrication, à laquelle est venue s'adjoindre récemment celle des tondeuses pour coiffeurs, est aujourd'hui une spécialité importante de la maison **Peugeot**.

En 1878, la fourche en acier fit son apparition sur le marché français. MM. **Peugeot** comprirent l'importance de cet article, d'abord peu répandu, en raison de son prix assez élevé, et virent dans la fabrication de cet instrument une excellente occasion d'utiliser le puissant outillage de l'usine de Terre-

Blanche, qui fut mise en peu de temps en état de livrer une grande quantité de ces fourches à un bon marché incroyable. Aujourd'hui, plus de 400,000 fourches **Peugeot** sont annuellement fournies à l'agriculture.

Depuis longtemps déjà, l'usine de Terre-Blanche était insuffisante. En 1843, après la mort de M. **Eugène Peugeot** aîné, MM. **Jules** et **Emile Peugeot** créèrent avec leur neveu, M. L. **Fallot**, une Société à laquelle ils apportèrent l'usine de *Valentigney*, dont ils étaient propriétaires, et fondèrent à Paris une maison de vente.

L'usine de Valentigney devint le siège de la nouvelle Société. Profitant de la force hydraulique fournie par le Doubs, MM. **Peugeot** établirent de puissants laminoirs, grâce auxquels, dans la période exceptionnelle d'affaires qui commença en 1852, ils purent arriver à une énorme production.

En 1855, l'apparition de la crinoline eut pour conséquence des demandes considérables d'acier laminé, et MM. **Peugeot** purent se feliciter d'avoir créé un outillage capable de satisfaire aux besoins de la consommation qui prirent une telle importance, qu'ils durent songer bientôt à augmenter encore cet outillage déjà si considérable.

La création de l'usine de *Beaulieu*, voisine de celle de Valentigney, s'imposa; les travaux, commencés en 1857, sous la direction de M. **J. Peugeot**, furent conduits avec une telle promptitude qu'à la fin de la même année la nouvelle usine était en pleine marche.

La production de ces trois usines a suivi depuis une progression sans cesse croissante: elles se trouvent aujourd'hui en pleine activité, ainsi qu'en témoigne hautement l'Exposition de 1889.

C'est pour récompenser une industrie florissante, la grande solidarité qui unit les frères **Peugeot** dans la lutte et une supériorité attestée par des exportations nombreuses, que le Jury a donné la plus haute récompense à MM. **Peugeot frères**.

Médaille de Bronze.

EBSTEIN Frères

Fabricants de Limes

à Farville (Meurthe-et-Moselle)

Dans une vitrine horizontale surmontée d'une vitrine verticale, MM. **Ebstein frères** nous montrent un grand choix de limes et rapes de tous genres et pour tous les emplois.

Dans la vitrine supérieure, nous voyons rangées en panoplie des limes à grains fins dites limes douces. Il y en a de tous les profils, limes plates, carrées et à biseau, rondes, mi-rondes.

Au milieu se détache en rayons, piquées dans une couronne de liège de petites limes dites *queues de rats*. En bas, les limes propres aux sculpteurs et qui servent à fouiller les profondeurs du marbre. A droite et à gauche se trouvent des gammes de limes rondes et demi-rondes et des râpes demi-rondes; çà et là sont rangés les outils propres à la profession de tailleurs de limes, marteaux, ciseaux.

Dans la vitrine du bas, au milieu des collections de limes de grandes dimensions, ces messieurs exposent un lot de ces outils ayant servi aux épreuves de résistance au travail.

Ces expériences ont été faites chez et par la Compagnie des Chemins de fer de l'Est.

Les résultats pour un essai de dix heures de travail ont porté sur des limes de 0m,40 de longueur et d'un seul côté. Ils sont condensés dans le tableau suivant qui nous a paru intéressant :

DÉSIGNATION DES LIMES ESSAYÉES	POIDS DE LIMAILLE ENLEVÉE — SUR FER — Poids Total	SUR FER — Par c/m² de surface travaillée	SUR BRONZE — Total	SUR BRONZE — Par c/m² de surface travaillée
	k	gr.	k.	gr.
Limes plates des 1 au paquet.	0 605	6 237	1 265	13 041
Limes plates bâtardes........	0 590	5 315	1 360	12 710
Limes plates à main bâtardes.	0 710	5 725	1 595	12 863

MM. **Ebstein frères** ont été récompensés de leurs efforts. Le Jury leur a accordé une médaille de bronze.

Médaille d'Or

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DE GORCY

Près Longwy (Meurthe-et-Moselle)

Cette exposition est située classe 41, près de l'entrée de la classe 45. Son installation se fait remarquer tant par sa grandeur que par le nombre et la beauté de ses produits.

Formée principalement de deux vitrines, l'une horizontale et l'autre verticale, elle est surmontée d'un panneau mural. De chaque côté deux soubassements attenant à la vitrine horizontale, supportent deux colonnes dont le fut est formé avec des barres tréfilées au banc de 50 tonnes et polies; elles sont du plus bel effet.

Sur les chapiteaux de ces colonnes repose un entablement rehaussé de filets or; les panneaux de ce dernier sont garnis d'inscriptions, rappelant le nom des principaux établissements de cette société.

Immédiatement au-dessus se trouvent des couronnes de fer machine. Les vides sont remplis par des groupes de ressorts pour sommier. Les faces latérales de cette exposition sont tapissées de paquets de fer machine et de petits rondins.

La vitrine horizontale est exclusivement réservée à la clouterie qui est largement représentée. Dans de nombreuses sébiles, en effet, se trouvent des échantillons de pointes et de petits clous; la collection est très complète. Nous y voyons la plus petite pointe sans tête jusqu'au gros clou de charpente de 35 centimètres de longueur.

A droite et à gauche, nous remarquons de petites couronnes de fils de fer pour conduites d'électricité. De chaque côté de cette vitrine, en avant des colonnes, on a placé des couronnes de fils de fer tréfilés pour différents usages. Ces couronnes, qui sont placées les unes sur les autres de manière à diminuer de diamètre en même temps que d'épaisseur forment deux pyramides d'un effet très original.

La vitrine verticale est abondamment pourvue d'échantillons de cassures de fontes de moulage et d'affinage, de fers bruts et de fers fins.

Le panneau vertical est divisé en trois compartiments; celui du milieu contient des séries de coupes de fer à T, double T, cornières, ronds, demi-ronds, carrés et plats dont les sections ont été polies pour montrer la netteté des profils. Dans la partie supérieure de ce compartiment, se trouvent agréablement groupés des supports pour fils télégraphiques.

Les deux autres panneaux de droite et de gauche contien-

nent des gammes de tire-fonds, crampons et boulons d'éclisses.

A la partie supérieure de ces trois compartiments, pendent en courbes gracieuses, des chaînes de différents calibres.

De chaque côté des vitrines, on a entassé des échantillons de minerai de fer. Il y en a de plusieurs provenances :

De Bilbao (Espagne);
De Musson (Belgique);
De Titelberg (Grand-Duché de Luxembourg);
Et de Moutiers (Meurthe-et-Moselle).

HISTORIQUE

Les **Forges de Gorcy** ont été créées en 1833 par M. **J. Labbé,** aujourd'hui le doyen vénéré des maîtres de forges français, et le père de M. A. **Labbé,** l'administrateur actuel de ces établissements.

Ces usines ont été construites non loin des forêts de la Lorraine, de la Belgique et du Luxembourg et à proximité des minières de fer fort de Saint-Pancré et d'Aumetz.

Les hauts-fourneaux au bois produisaient alors, au moyen des minerais de fer fort lavés, une fonte de première qualité, que les feux d'affinerie transformaient en billettes de fer. Ces billettes servaient à laminer notamment de la verge de tréfilerie et à faire des fils de fer et des pointes, dont la fabrication était déjà assez perfectionnée pour que le docteur Percy, dans son *Traité sur la Métallurgie*, ait décrit la méthode de fabrication de Gorcy comme type de la fabrication française.

Auprès des hauts-fourneaux, de la forge et de la tréfilerie-pointerie vinrent successivement se grouper une boulonnerie, une fonderie et un atelier de construction.

Ces usines, rapprochées des matières premières, étaient donc bien situées pour la fabrication des fontes et des fers au charbon de bois.

Elles durent plus tard expier cet avantage; car, d'un côté, les minières de fer fort s'épuisèrent ou donnèrent des produits d'un prix trop élevé, et, d'un autre côté, le coke vint se substituer au charbon de bois. En même temps les autres forges étant dotées de voies écononomiques de transport, tandis que Gorcy, construit à l'extrémité de la France, dans une position topographique impossible a relier aux chemins de fer français, dut soutenir une lutte inégale contre ses concurrents favorisés pour les transports. En 1877, Gorcy occupait encore sur les routes 300 chevaux pour ses divers transports.

A cette époque, l'État belge construisit une ligne frontière de chemin de fer qui changea la face des choses. Les forges de Gorcy obtinrent l'autorisationde s'y raccorder, et **MM. Labbé** construisirent de suite un chemin de fer à grande-section de 4 kilomètres de longueur qui rattacha leurs usines à la gare belge de Signeulx, d'où leurs produits, après un emprunt du territoire belge sur une étendue de 17 kilomètres, atteignirent les chemins de fer français à Ecouviez, gare de la Compagnie de l'Est, et rentrèrent ainsi en France.

Grâce à ce chemin de fer, les combustibles de Liège et de Mons arrivèrent directement aux usines; il en fut de même

des minerais Luxembourgeois et des minerais étrangers importés par Anvers. D'un autre côté, le transport des objets fabriqués se trouva réduit et l'usine prit un nouvel essor.

Les anciens hauts fourneaux furent rasés et remplacés par deux grands fourneaux au coke ; une nouvelle forge, comprenant 12 fours à puddler et deux laminoirs, fut édifiée à côté de l'ancienne ; la boulonnerie et la tréfilerie furent doublées ; la fonderie et l'atelier de constructions furent déplacés et reconstruits sur de vastes proportions.

La locomotive était venue et avait accompli son œuvre.

Comme on le verra plus loin, Gorcy est remarquable par la grande diversité de ses produits : il commence, en effet, par tirer la matière première, le minerai, des entrailles de la terre ; puis il la fait passer par toutes les transformations intermédiaires et la réduit en produits de toutes dimensions, jusqu'à des fils aussi fins que les cheveux et des pointes imperceptibles. Il est juste d'ajouter que ces résultats sont dus en partie à l'intelligence et à l'habileté de la population ouvrière que M. **Labbé** a formée et fixée au sol des usines.

En résumé, Gorcy s'est toujours tenu au courant des progrès et a souvent réussi à les devancer ; c'est ici le cas de répéter l'adage : « nécessité oblige » car cette usine touchant aux pays producteurs à bon marché, l'Allemagne et la Belgique, a toujours été exposée aux chocs de l'importation en France des produits de ces deux nations et n'a pu leur résister que par de bonnes fabrications et un outillage perfectionné.

Les usines de Gorcy sont divisées en 8 sections ou services :

1° Mines et Carrières ;
2° Hauts Fourneaux ;
3° Forge, Puddlage et Laminage ;
4° Fonderie et Modelage.
5° Atelier de construction ;
6° Boulonnerie ;
7° Tréfilerie et Pointerie ;
8° Chemins de fer.

Ces sections sont reliées par une administration centrale.

Mines et Carrières.

La Société possède quatre concessions de minerai oolithique : à Musson (Belgique) ; au Coulmy (Meurthe-et-Moselle) ; au Titelberg (Grand-Duché de Luxembourg) et à Moutiers (Meurthe-et Moselle).

Les trois premières exploitations sont situées en flanc de coteau. Le gisement de Moutiers, non encore exploité, est à 100 mètres de profondeur.

La concession de Moutiers est située dans le nouveau bassin minier de Briey. Gorcy y a fait le premier sondage, à Crusnes, et a ainsi contribué à la découverte de ces richesses minérales.

La castine est fournie aux fourneaux de Gorcy par les

carrières de Cosne et descendue à l'usine par un plan incliné qui rachète une différence de niveau de 90 mètres.

Les minerais précédents n'étant pas assez purs pour fabriquer les fontes et les fers de qualités supérieures, Gorcy emploie concurremment des minerais de fer d'Espagne et des minerais manganésifères du Caucase, de Grèce, etc., dont nous allons donner les analyses toujours intéressantes :

Analyse des Minerais

Minette fine de Musson, Belgique

Fer	40.15 pour 100
Manganèse	0.13
Silice	17.01
Chaux	3.05
Alumine	7.00
Soufre	0.22
Phosphore	0.60

Minette en roche de Musson

Fer	40.78 pour 100
Manganèse	0.15
Silice	12.53
Chaux	5.00
Alumine	7.00
Soufre	0.20
Phosphore	0.60

Minette grise de Rumelange

Fer	35.00 pour 100
Manganèse	0.15
Silice	8.00
Chaux	14.50
Alumine	7.00
Soufre	0.05
Phosphore	0.70

Minette jaune de Rumelange

Fer	41.61 pour 100
Silice	8.60
Chaux	5.60
Alumine	6.50
Soufre	0.15
Phosphore	0.65

Minette de Belvaux

Fer	37.81 pour 100
Silice	12.14
Chaux	7.32
Alumine	7.00
Phosphore	0.70

Minerai Rubio de Bilbao

Fer	52.91 pour 100
Manganèse	0.78
Silice	10.25
Chaux	0.60
Alumine	3.92
Soufre	traces
Phosphore	0.01

Minerai de Campanil

Fer	56.88 pour 100
Manganèse	0.92
Silice	5.65
Chaux	1.23
Alumine	1.00
Soufre	traces
Phosphore	0.02

Minerai du Caucase

Fer	1.00 pour 100
Manganèse	53.00
Silice	8.00
Chaux	3.00
Alumine	1.00

Minerai de Grèce

Fer	31.84 pour 100
Manganèse	22.39
Silice	2.98
Chaux	4.86
Alumine	0.94

Minerai de Nassau

Fer	32.44 pour 100
Manganèse	22.31
Silice	5.20
Chaux	traces
Alumine	3.73
Soufre	0.13
Phosphore	0.09

Minerai de Romanèche

Fer	2.00 pour 100
Manganèse	36.00
Silice	8.00
Chaux	10.00
Alumine	traces
Baryte	10.00

Telles sont les matières premières employées.

Hauts Fourneaux.

Dans le bassin de Longwy, c'est Gorcy qui a fait les premières fontes avec des minettes sans addition d'autres minerais.

L'installation des deux hauts fourneaux est faite suivant les idées les plus nouvelles, avec quatre appareils Cooper-Siémens par fourneau, avec estacades et accumulateurs, avec décrassage à tuyère Lürmann dans de grandes cuves que les locomotives viennent chercher dans les halles pour les conduire sur le crassier.

Ils produisent des fontes de toute textures et qualités, depuis la fonte ordinaire en minette pure jusqu'aux fontes fortes manganésées obtenues avec des minerais d'Espagne et de Grèce.

Nous donnons ci-après les analyses des principales fontes produites.

Analyse des Fontes

Fonte blanche de minette

Manganèse	0.118 pour 100
Carbone	2.750
Silicium	0.495
Soufre	0.500
Phosphore	1.820

Fonte truitée de minette et minerai manganésifère

Manganèse	2.000
Carbone	3.200
Silicium	0.350
Soufre	0.020
Phosphore	1.900

Fonte grise de Bilbao et minerai manganésifère

Manganèse	1.500 pour 100
Carbone	3.600
Silicium	1.250
Soufre	0.021
Phosphore	0.088

Forge, Puddlage et Laminage.

Le puddlage comprend actuellement vingt fours divisés en deux groupes ; chaque groupe est desservi par deux marteaux-pilons et un laminoir.

On y fabrique des fers de toutes qualités, soit à grains, soit à nerf, suivant les exigences des industries et dont nous donnons ci-après l'analyse et les essais à la traction.

Analyse des Fers

Qualités	Carbone	Silicium	Soufre	Phosphore	Manganèse
Fer n° 1 ébauché...	0.120	0.230	0.110	0.570	0.070
— n° 1 laminé....	0.100	0.210	0.090	0.500	0.060
— n° 2 —	0.100	0.200	0.100	0.300	0.090
— n° 3 —	0.060	0.230	0.030	0.200	0.110
— n° 4 —	0.070	0.010	0.015	0.145	0.110
— n° 5 —	0.100	0.014	0.010	0.105	0.120
— n° 6 —	0.150	0.090	0.008	0.080	0.100
— n°s 7, 8 —	0.250	0.120	0.008	0.033	0.090

Essais à la traction

QUALITÉ	CHARGES DE RUPTURE par m/mq		ALLONGEMENTS 0/0 sur 200 m/m		QUALITÉS des chemins de fer et de l'artillerie
	Moyennes kilog.	Minima kilog.	Moyens	Minima	
Fer n° 1	38	32	12	10	
— 2	35	32	14	12	4e catégorie
— 3	35	32	16	12	4e catégorie
— 4	35	32	18	14	3e catégorie
— 5	36	33	20	16	2e catégorie
— 6	37	34	22	18	2e catégorie
— 7 et 8	38	35	24	20	1re catégorie

Le laminage comprend trois trains alimentés par cinq fours à réchauffer :

1° Un train à machine à sept cages et un dégrossisseur en avant.

Le train à très grande vitesse est commandé par une machine Corliss de 600 chevaux et lamine exclusivement de la machine en acier pour le commerce et les besoins de l'usine, Ce train a livré, en 1887, le cinquième de la consommation française et a contribué pour beaucoup a la substitution de l'acier au fer dans les clouteries, tréfileries et pointeries de France.

2° Un train à sept cages avec dégrossisseur en avant, pour grosses machine et petits fers marchands.

3° Un train marchand de 450 millimètres à trois cages.

En outre quatre cisailles à vapeur assurent le service du paquetage et celui du cisaillage des fers laminés.

Les locomotives viennent chercher les produits finis derrière les cisailles.

Fonderie

Cette section, primitivement créée pour l'entretien de l'usine, fait aujourd'hui des moulages pour le commerce et les Compagnies de chemins de fer.

La halle de fonderie renferme trois cubilots, pouvant fondre respectivement cinq, quatre et deux tonnes à l'heure. Deux

grues de vingt tonnes et trois de dix tonnes sont employées à faire les manœuvres.

Un modelage avec scies à ruban, une sablerie et une fonderie de bronze rendent cette installation complète.

Atelier de construction

A part l'entretien de l'usine, cet atelier travaille surtout pour les Compagnies de chemins de fer ; on y construit les plaques tournantes, les signaux, les grues hydrauliques, les disques, les mouvements d'enclanchement, etc.

La fabrication des valves d'appareils Cooper est aussi une de ses spécialités.

Il renferme :

Dix feux de forge, deux marteaux-pilons, 4 machines à percer, dont deux radiales, six tours parallèles, deux mortaiseuses, trois raboteuses, une poinçonneuse-cisaille, une scie à froid et quatre treuils roulants.

L'atelier possède comme annexe une chaudronnerie de fer et un grand chantier. dans lequel, lors des commandes pressées, quatre plaques tournantes sont montées et complètement terminées chaque semaine.

Boulonnerie

Ce sont encore les Compagnies de chemins de fer qui prennent à ce service la plus grande partie de sa production.

Douze machines à emboutir, deux machines à écrou, trente-cinq machines à fileter concourent à une fabrication journalière de douze mille kilos. Les tire-fonds et les boulons entrent pour les deux tiers dans ce tonnage ; le reste consiste en crampons, chevilles, S, éclisses, platines en fer ou en acier, suivant le gré des Ingénieurs.

Les rivets pour charpentes et chaudières y sont aussi fabriqués sur une grande échelle.

On a adjoint à cet atelier, il y a trois ans, la fabrication des consoles, tiges et autres ferrures pour lignes télégraphiques. Depuis cette époque, Gorcy a eu presque toutes les fournitures mises en adjudication publique par le Ministre des Postes et Télégraphes.

Un goudronnage et une galvanisation font aussi partie de la boulonnerie.

Tréfilerie et Pointerie

La tréfilerie possède 60 bobines qui travaillent nuit et jour et étirent des fils de toutes grosseurs. Un recuisage très complet et chauffé au gaz des hauts fourneaux est situé à proximité.

La tréfilerie a comme annexes une galvanisation de fils, une fabrication de ressorts, une chaînerie et un banc à étirer droit d'une grande puissance.

Une fraction des fils produits est livrée directement au commerce. Les fils restant passent à la pointerie, où quatre-

vingts métiers, frappant sans relâche, les transforment en pointes et en rivets de toutes dimensions.

Les pointes et rivets de Gorcy sont suffisamment connus pour que nous puissions nous dispenser d'en parler.

Chemins de fer.

Trois locomotives de trente tonnes et vingt-cinq wagons sont employés aux transports intérieurs. Les voies pénètrent absolument partout, et on a réussi à supprimer toute plaque tournante.

Trente trucks, portant des cuves tronconiques, sont destinés au décrassage des hauts fourneaux, et cinq wagons spéciaux, à fond basculant, servent au transport de la castine.

Voici un résumé des productions réalisées annuellement dans chaque branche :

Productions annuelles

	Tonnes.
Minerais oolithiques.	127.000
Hauts fourneaux (fontes).	46 000
Fours à pudler (ébauchés)	26.000
Une partie de ces ébauchés est vendue.	
Laminoirs (fers et aciers).	25.000
Les aciers sont achetés à l'état de lingots, blooms et billettes.	
Fonderies (moulages).	3.200
Atelier de construction.	3.000
Boulonnerie	3.600
Tréfilerie.	4.000
Pointerie..	2.700
Chainerie	600

Tel est l'ensemble imposant de ces Usines.

La Société métallurgique de Gorcy a obtenu à l'Exposition universelle de 1889, une **Médaille d'Or,** plus que méritée.

Grand Prix

ACIÉRIES DE LONGWY

Les aciéries de Longwy ont été un des principaux facteurs de la révolution métallurgique qui s'est opérée dans ces derniers temps par le procédé basique. En vain, le centre de la France s'est-il raidi contre les novateurs, il a fallu céder. Aujourd'hui, tout le monde a rendu les armes.

Aussi bien, les révolutions scientifiques ont cela de particulier qu'après les avoir subies on les accepte sans arrière-pensée et même on en profite, témoin la Loire, où l'industrie de la fonte a disparu tout à coup et où l'on se sert maintenant du lingot basique.

Il y a donc pour nos lecteurs un intérêt de premier ordre à ce que nous consacrions un chapitre spécial et bien étudié aux documents sur ces aciéries, les plus importantes de France à beaucoup de points de vue.

Objets exposés

L'exposition des aciéries de Longwy est nécessairement sobre. Les grands conquérants sont modestes.

Une immense tôle ronde en métal Thomas, qualité marine, du diamètre de 2 m 400 et d'une épaisseur de 0,018, pesant 625 kilog., forme le fond de l'exposition située à côté et à la suite des forges de Châtillon-Commentry.

Autour de cette tôle, tous les profilés possibles et courants sont disposés avec art.

Comme pièce de choix, une vis de pression de 25 centimètres de diamètre pour train Blooming, en métal Thomas, montre au visiteur émerveillé ses filets à arêtes, d'une pureté absolue, et pratiqués dans un métal idéalement sain.

Au premier plan, toujours au centre, des engrenages en acier coulé brut de fonte, donnant une idée de la fusibilité et de la bonté du métal.

A gauche, collection des fontes avec du ferro-silicium-manganèse, du spiegel, etc.

A droite, tous les produits de la tréfilerie, pointerie, etc., fabriqués par la *Société des Clouteries réunies à Mohon*, dans les Ardennes, provenant des métaux et aciéries deLongwy.

Des décors en machine nos 21, 24, laminés d'une seule pièce et ayant 500, 600 mètres de longueur, représentent des produits courants de fabrication.

Il y a naturellement des tôles embouties de toutes sortes, des crochets de traction forgés dans les établissements de MM. **Hardy-Capitaine**, à Nouzon (Ardennes), des essais de soudure faits sur des bidons en métal de Longwy, des roues en acier coulé et jusqu'à des chapeaux à haute forme, en tôle emboutie ! Bref, nous avons là à peu près tous les genres de produits que l'on peut faire avec le métal Thomas.

Un vaste plan des concessions des mines de fer de la Société, la véritable cause de tout ce grand essor industriel, complète cette exposition.

Deux vitrines, au-dessous, montrent divers essais faits avec le métal de Longwy et les petits produits : clous, chaînettes, fers à cheval, etc.

Bref, la démonstration de la beauté des produits du métal Thomas n'avait pas besoin d'être faite plus complètement.

Néanmoins, comme nous l'avons entendu de la bouche même d'un homme compétent par excellence, on est renversé (tout habitué qu'on soit aux produits de qualité du Bessemer acide obtenu avec les minerais de la Méditerranée) des résultats qu'on obtient avec le métal Thomas et toutes les préventions, difficultés de sondage, altérabilité par le poinçonnage, tout cela tombe. *On verra bientôt le métal Thomas remplacer le fer de Suède !*

La suite de cette étude montrera la puissance des moyens mis en œuvre pour arriver à de semblables résultats.

ÉTABLISSEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ DE LONGWY

Immeubles

La société des aciéries de Longwy possède en propriétés foncières sur le territoire de Mont Saint-Martin Longwy, Herserange, Longlaville, Haucourt, Saulnes, Hussigny, Differdange, (Grand Duché de Luxembourg) une surface totale de 159 h. 41 a. 35 c.

L'usine principale desservie par la gare de Mont-Saint-Martin, est établie sur un terrain présentant d'un seul tenant, une superficie totale de 87 h. 66 a. »

Elle est reliée, en outre, par un chemin de fer à grande section au haut fourneau de Moulaine et à ses dépendances, mines de fer des concessions de Moulaine et Herserange, le tout présentant d'un seul tenant une surface de 36 h. 83 a. 57 c.

Indépendamment de l'usine proprement dite, la Société possède: un Grand Hôtel à Mont-Saint-Martin, une maison de direction, quatorze maisons d'ingénieurs, 56 maisons ouvrières, une infirmerie et une école.

La société des Aciéries de Longwy est propriétaire des mines de fer des concessions de :

Mont-Saint-Martin d'une superficie de.	626 h.
Herserange —	433
Moulaine —	371
Valleroy —	886
Elle a en outre une part de:	
50 p. 0/0 sur 206 h. de la concession d'Husigny, soit.	103
16 p. 0/0 sur 952 h. de la concession de Godbrange, soit.	152
Total. . .	2571 h.

sur lesquels sont utilement exploitables environ 2,000 hectares dont 100 hectares, complètement explorés à ce jour, peuvent fournir 4 millions de tonnes.

La Société possède, en outre, les carrières de castine et moellons de Bellevue.

Le minerai de la concession de Mont-Saint-Martin est amené directement de la mine au pied du monte-charges des hauts fourneaux : les concessions de Herserange et Moulaine sont reliées aux usines par un chemin de fer à grande section, appartenant également à la Société,

Les minerais des concessions d'Hussigny et Godbrange arrivent aux estacades des hauts fourneaux par le chemin de fer de l'Est sur un matériel de wagons appartenant à la Société des Aciéries de Longwy; il en sera de même de ceux de la concession de Valleroy, non encore mise en exploitation.

En dehors des minerais de ses propres concessions, la Société traite également une certaine quantité de minerais Luxembourgeois et des environs de Longwy, et d'autre part pour les fabrications spéciales de fontes à moulage, dites fontes fortes, O S, des minerais de Bilbao,

Enfin, il faut citer les minerais manganèsifères de diverses provenances, nécessaires à la production des fontes manganésées destinées à la fabrication de l'acier par le procédé Thomas.

Nous donnons ci-après les analyses moyennes des divers minerais employés:

ANALYSES DE MINERAIS DE FER.

PROVENANCES.	TENEUR MÉTALLIQUE p. 100.		ELÉMENTS PRINCIPAUX DE LA GANGUE p. 100.				
	Fer.	Manganese.	Silice.	Chaux.	Alumine.	Soufre.	Phosphore.
Minerais des Concessions :							
Mine rouge d'Hussigny	39.00	0.20	12.50	8.00	7.00	0.20	0.70
— fine d'Herserange	38.00	0.15	13.00	9.00	6.00	0.30	0.70
Minerai de Godbrange	37.00	0.15	15.00	9.00	7.00	»	0.60
Minerai de Coulmy. .	42.00	0.25	17.00	4.00	7.00	»	0.60
Calcaire d'Hussigny .	28.00	0.15	10.00	22.00	5.00	0.25	0.50
Calcaire d'Herserange	26.00	0.15	10.00	24.00	5.00	0.25	0.50
Minerais du Luxembourg :							
Minerai de la Sauvage	42.00	0.15	13.00	6.00	7.00	»	0.50
Mines grises de Rumelange. G. . .	35.00	»	8.00	14.50	7.00	0.05	0.70
Mines grises de Rumelange. W . .	34.00	»	8.00	15.50	6.50	0.10	0.60
Mines grises de Rumelange. K . .	33.00	»	8.00	17 00	6.50	0.10	0.60
Mines grises de Rumelange. P. . .	34.00	»	8.00	16.00	6.00	»	»
Mines grises de Rumelange. B. . .	33·00	»	8.00	17.00	7.00	»	»
Mine jaune de Rumelange K.	38.00	»	5.00	13.00	5.00	0.15	»
Mine jaune de Schifflange S.	29.50	»	9.50	22.50	2.00	0.15	»
Minerais divers :							
Bilbao Campanil. . .	54.00	»	6.00	4.00	2.00	traces	traces
— Rubio. . . .	56.00	0.80	10.00	traces	2.00	traces	traces
Minerai de St-Rémy .	56.00	0.20	7.00	2.50	1.00	»	0.80

ANALYSES DE MINERAIS DE MANGANÈSE.

PROVENANCES.	TENEUR MÉTALLIQUE p. 100.		ÉLÉMENTS PRINCIPAUX DE LA GANGUE P. 100.				
	Fer.	Manganèse.	Silice.	Chaux.	Alumine.	Soufre.	Phosphore.
Vallée de l'Amblève (Sté des Ardennes).	20.00	15.00	33.00	2.50	5.00	»	»
Vallée de l'Amblève (Stó Moët Fontaine)	24.00	11.00	25.00	6.00	5.00	»	»
Vallée de l'Amblève (Sté Cockerill) . .	23.00	12.00	33.00	3.00	4.00	»	»
Nassau. S. riche. . .	10.00	42.00	12.00	1.50	2.00	»	»
— Giessen. . .	24.00	20.00	17.00	2.00	3.00	»	»
— S. pauvre. .	25.00	14.00	28.00	1.50	3.00	»	»
— M. pauvre. .	22.00	14.00	35.00	3.00	1.50	»	»
Romanèche (S.-et-L.).	2.00	36.00	8.00	10.00	traces	Baryte 10.00	»
Grèce	34.00	18.00	5.00	5.00	2.00	»	»
Caucase	1.00	53.00	8.00	3.00	1.00	»	»
Carthagène	26.00	18.00	13.00	5.00	1.00	»	»
La Spezzia (Italie). .	2.00	46.00	21.00	5.00	0.50	»	»

ANALYSES DE DOLOMIES, CASTINES, ETC.

PROVENANCES.	Silice.	Alumine et protoxyde de fer.	Chaux.	Magnésie.
Castine de St-Charles, pr hauts fourneaux	2.50	3.00	52.00	»
— de Bellevue, pr hauts fourneaux .	4.00	3.25	52.00	»
Chaux pour Thomas, de Ciney.	0.80	2.00	96.00	»
— — de Liège	1.50	2.30	94.00	»
Dolomie de Grevenmacher (Luxembourg).	1.10	2.50	27.00	20.00
— de La Mallieu (Belgique). . . .	0.50	2.80	31.60	21.00

N.-B. — Les chiffres indiqués dans les tableaux résultent de moyennes générales d'analyses faites sur un grand nombre d'échantillons prélevés aux arrivages et non sur des échantillons choisis.

Hauts fourneaux

La Société des Aciéries de Longwy possède sept hauts fourneaux :

Trois à Mont-Saint-Martin.
Trois à l'usine du Prieuré.
Un à l'usine de Moulaine.

Usine de Mont-Saint-Martin. — Ces trois hauts fourneaux sont placés sur un même alignement et distants d'axe en axe d'environ 18 mètres : ils sont desservis par trois monte-charges et munis de neuf appareils à air chaud du système Cowper.

Deux groupes de chaudières d'une surface totale d'environ 700 mètres carrés, chauffées par le gaz des hauts fourneaux, fournissent la vapeur aux trois machines soufflantes, dont deux machines horizontales à condensation construites par Farcot, et une machine verticale du type de Seraing.

Deux hauts fourneaux sont actuellement en allure de fonte Thomas : chaque fourneau est muni de quatre tuyères et d'une tuyère Lürmann pour le laitier : la fonte produite à Mont-Saint-Martin est transportée directement à l'état liquide, à l'Aciérie Thomas par des poches circulant sur une voie à grande section nouvellement installée, reliant l'usine de Mont-Saint-Martin à celle du Prieuré, et traversant le chemin de fer de l'Est, au nord des usines, sur un pont métallique, d'une seule travée de 30 m. 50, entièrement construit en métal Thomas.

Usine de Prieuré, — Deux hauts fourneaux sous les numéros 4 et 5, actuellement en marche, en fonte Thomas, fournissent concurremment avec ceux de Mont-Saint-Martin la fonte liquide à l'Aciérie. Ce groupe est muni de sept appareils Whithwell de grande capacité et d'un appareil Cowper.

Les chaudières présentant une surface de chauffe totale d'environ 600 mètres carrés, fournissent la vapeur nécessaire à deux machines soufflantes, du type de Seraing, à une machine horizontale double construite par le Creusot.

Ces hauts fourneaux sont desservis par deux monte-charges à vapeur agissant par câbles et sont munis de quatre tuyères à vent et d'une tuyère Lürmann pour le laitier.

Le haut fourneau numéro 6. - Le haut fourneau numéro 6 et ses accessoires forment un groupe isolé : il vient d'être remis à feu après reconstruction complète; muni comme les autres de quatre tuyères à vent et d'une tuyère Lürmann, il est desservi par deux appareils Whithwell anciens, de petite dimension, et de quatre grands appareils Cowper du type le plus perfectionné.

Un groupe de chaudières de 560 mètres carrés de surface de chauffe fournit la vapeur à deux machines soufflantes verticales, type de Seraing, et en partie à la machine soufflante de l'Aciérie (type de Bayenthal) installée dans un bâtiment voisin, dans le même bâtiment sont installées les pompes de compression du monte-charges hydraulique et les divers mouvements hydrauliques de l'Aciérie et du laminage.

Le décrassage des hauts fourneaux, tant à Mont-Saint-Martin qu'au Prieuré, se fait par cuves tronconiques sur trucks, circulant sur voies à grande section.

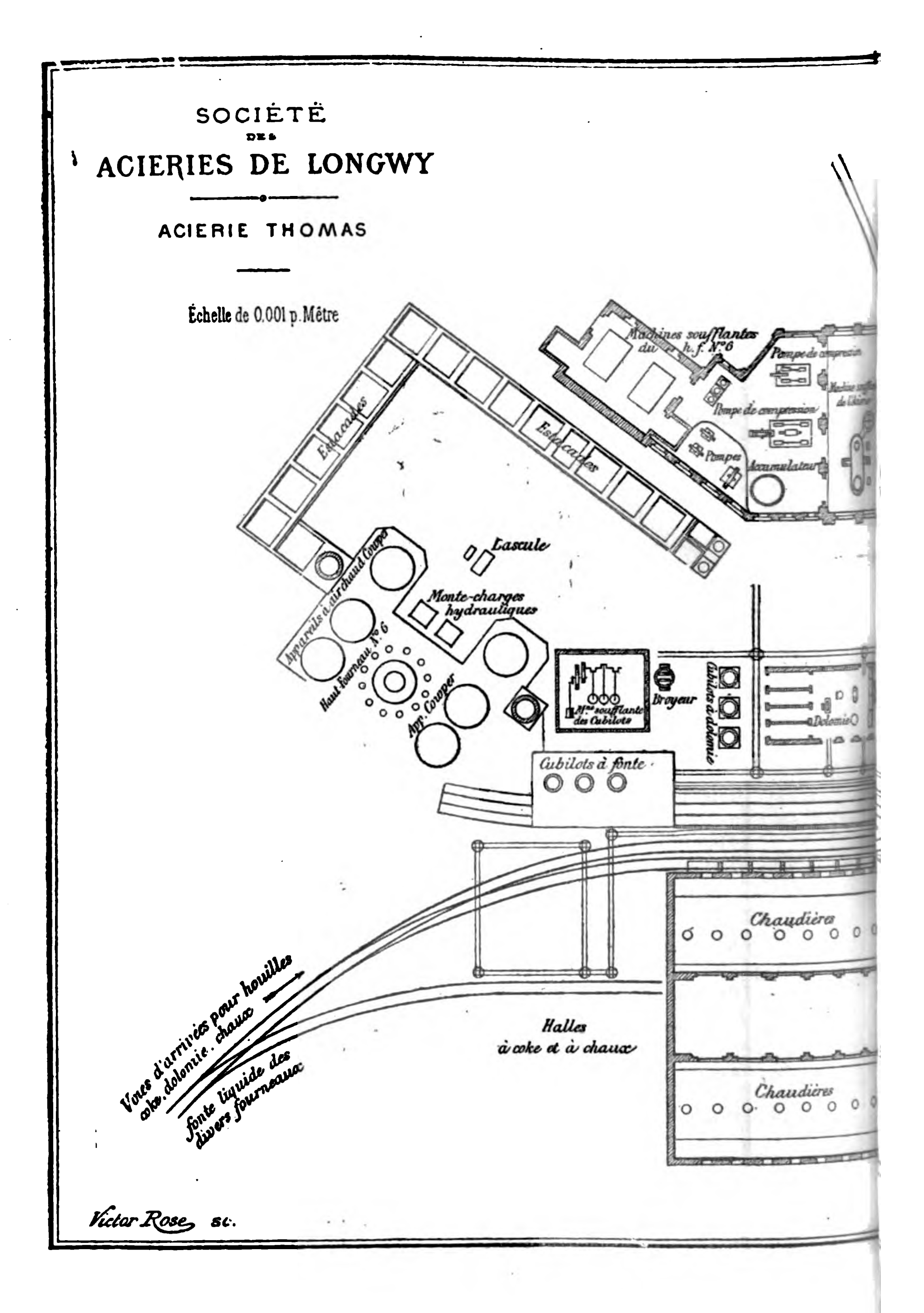
Usine de Moulaine. — Cette usine comprend un haut-four-

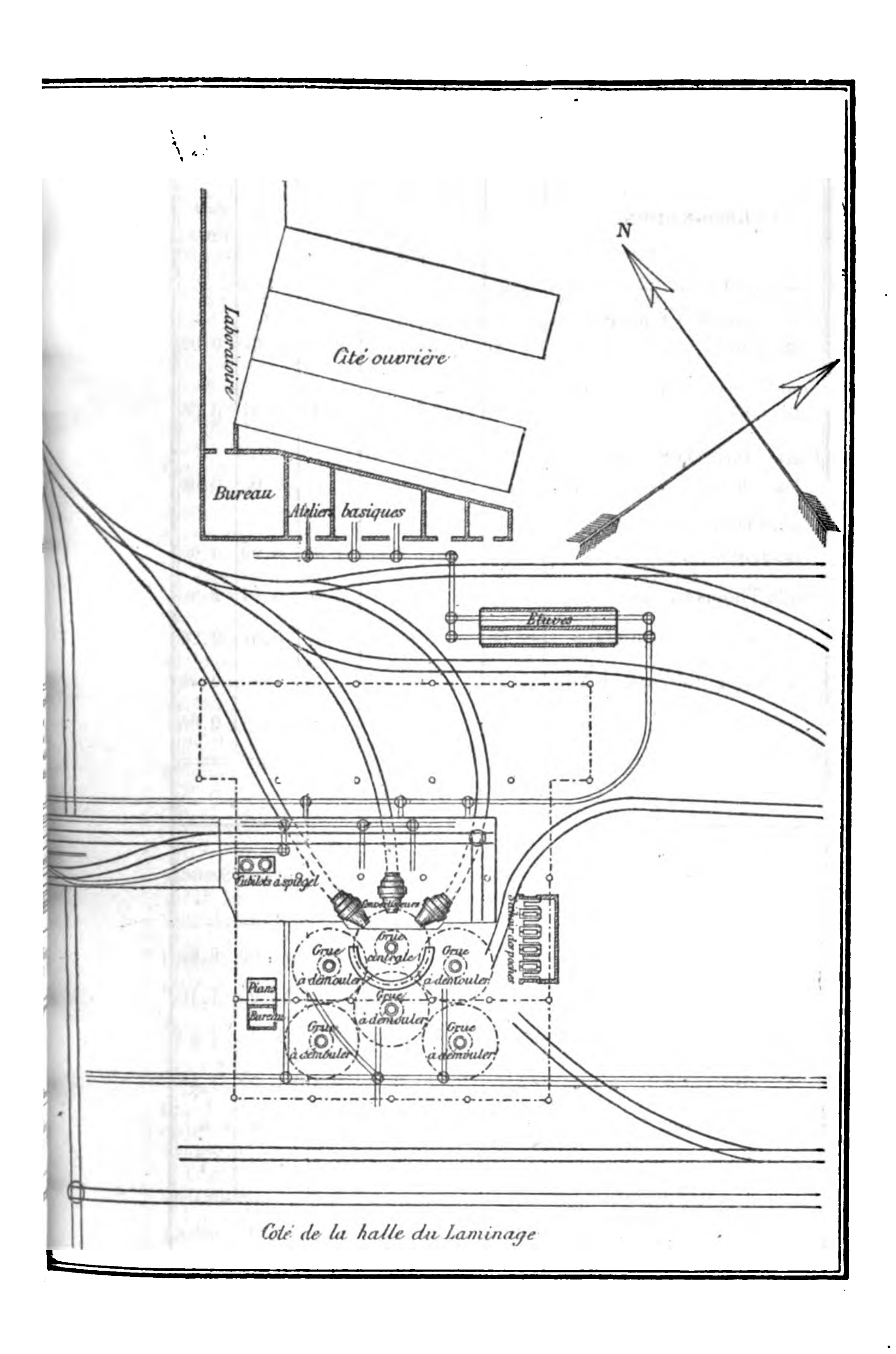
neau reconstruit en 1882 — et arrêté provisoirement en 1884 — par suite d'une décision du Comptoir de Longwy, limitant la production des fontes pour la Société des Aciéries.

ÉLÉMENTS PRINCIPAUX DES HAUTS FOURNEAUX

DE LA SOCIÉTÉ DES ACIÉRIES DE LONGWY

HAUTS FOURNEAUX	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
	m c	m c	m c	m c	m c	m c	m c
Hauteur totale. . . .	18.60	18.25	18.00	19.00	19.00	22.00	18.50
Diamètre au gueulard	4.60	4.10	3.75	4.60	4.70	4.70	2.80
— au ventre .	6.50	4.90	5.50	6.00	6.00	7.00	5.10
— au creuset (haut)	3.20	3.00	2.20	2.45	2.45	2.50	2.50
Diamètre au creuset (bas)	2.50	3.00	1.50	2.25	2.25	2.50	2.00
Hauteur du ventre sur sole	7.50	6 65	7.50	7.50	7.50	8.70	6.45
Cube total en m³. . .	380	256	268	348	348	480	244
Appareils à air chaud C. Cowper, Whithwell	5 C.	4 C.	»	3 W. 1 C.	4 W.	6 C. (4 gr. 2 pet.)	App. en fonte
Nombre de tuyères. .	4	4	4	4	4	4	»
Pression du vent en m/m de mercure	11 à 12	10 à 11	»	10 à 11	10 à 11	11 à 12	»
Température du vent	.....	750° à 800°			.....	.....	.....
Production journalière en fonte Thomas (tonnes) . . .	75	55	»	60	60	80	»
Date de la mise à feu.	1880	1887	hors feu	1885	1884	1889	hors feu


SOCIÉTÉ
DES
ACIERIES DE LONGWY
ACIERIE THOMAS
Échelle de 0.001 p. Mètre
Estacades
Estacades
Machines soufflantes du h. f. N°6
Pompe de compression
Pompe de compression
Pompes
Accumulateur
Bascule
Monte-charges hydrauliques
Appareils à air chaud Cowper
Haut fourneau N°6
App. Cowper
Mes soufflante des Cubilots
Broyeur
Cubilots à dolomie
Dolomie
Cubilots à fonte
Chaudières
Halles à coke et à chaux
Chaudières
Voies d'arrivées pour houilles coke, dolomie, chaux
fonte liquide des divers fourneaux
Victor Rose sc.


N
Laboratoire
Cité ouvrière
Bureau
Ateliers basiques
Etuves
Cubilots à spiegel
Convertisseurs
Grue centrale
Grue à démouler
Grue à démouler
Grue à démouler
Grue à démouler
Grue à démouler
Plans
Bureau
Séchoir des poches
Coté de la halle du Laminage

ANALYSES DE FONTES

DÉSIGNATION	Manganèse.	CARBONE — Graphite	CARBONE — Carbone combiné.	Silicium.	Soufre.	Phosphore.
Fontes fortes O S pour moulage, n° 1.	1.30	3.20	0.40	2.70	0.02	0.09
Fontes fortes O S pour moulage, n° 2.	1.10	3.05	0.50	2.30	0.04	0.07
Fontes fortes O S pour moulage, n° 3.	0.90	3.00	0.60	1.80	0.06	0.06
Fontes fortes O S pour moulage, n° 4.	0.85	2.50	1.30	1.40	0.09	0.06
Fonte Thomas a. blanche. .	1.70	3.00		0.20	0.04	2.00
— b. truitée . .	2.00	3.20		0.35	0.02	2.20
Fonte à lingotières. Ridsdale.	1.15	»	»	2.40	»	0.25
— Isbergues	2.05	»	»	2.10	»	0.06

ANALYSES DE LAITIERS

DÉSIGNATION	Silice.	Alumine	Protoxyde de fer.	Protoxyde de manganese.	Chaux.	Soufre.
Laitier Thomas vitreux . . .	32.50	16.50	1.40	1.60	46.00	0.80
— blanc calcaire	31.40	14.40	0.90	1.10	50.00	1.10
— jaune. . . .	31.50	14.90	2.60	1.50	48.50	1.30
— noir	32.20	15.00	3.00	2.40	45.00	1.40
Laitier de fontes de moulage	33.00	17.00	1.30	»	46.50	»
— O S. . . .	34.00	14.00	1.30	1.00	47.00	»

Les chiffres indiqués sont des moyennes générales provenant d'un grand nombre d'analyses.

Aciéries.

L'aciérie Thomas, dont le plan général est annexé ci-contre, est située entre le haut fourneau n° 6 et la halle principale du laminage, et comprend :

Trois convertisseurs de quinze tonnes disposés sur une même fosse de coulée et desservis par une même grue centrale.

Cinq grues hydrauliques assurent l'enlèvement des lingots chauds, qui sont transportés directement aux fours à réchauffer du laminage pour être passés ensuite en blooms, billettes, rails, tôles, etc.

Les accessoires de l'Aciérie se composent de :

1° Deux batteries de chaudières présentant une surface de chauffe totale d'environ 2,000 mètres carrés.

2° Une machine soufflante de la force de 2,500 chevaux, du type de Bayenthal.

3° Un accumulateur pour grues hydrauliques de l'aciérie et divers mouvements hydrauliques au Laminage, avec pompes accumulatrices, etc.

4° Trois cubilots permettant de marcher en deuxième fusion, en cas de besoin ; actuellement, la fonte est traitée exclusivement en première fusion et reçue directement des hauts fourneaux de Mont-Saint-Martin et du Prieuré.

5° Trois cubilots à dolomie avec broyeurs, tamiseurs, etc., actionnés par une machine de 30 chevaux.

6° Ateliers et étuves pour la préparation des dolomies, la cuisson des briques et fonds pour convertisseurs, etc.

7° Deux cubilots à spiegel.

8° Un pont roulant de 30 tonnes servant à la manœuvre des poches, aux réparations des convertisseurs, etc.

9° Un marteau-pilon de 500 kilogrammes pour les essais de métal, la préparation des essais de traction, pliage, etc., et l'entretien courant de quelques outils, etc.

10° Une grue locomotive de la force de 8 tonnes pour le service du parc à lingots, le chargement sur grands wagons, etc.

11° Deux locomotives circulant sur grande voie pour le service des poches à fonte, etc.

12° Un assortiment de lingotières, permettant de livrer des lingots de toutes dimensions, carrés, plats, octogones, etc., depuis 50 kilogrammes jusqu'à 12,000 kilogrammes.

La marche normale de l'Aciérie Thomas est de 22 à 24 opérations par 24 heures, correspondant par conséquent à 250 et 300 tonnes d'acier, soit une production mensuelle de 6,000 à 7,000 tonnes.

La fabrication principale est celle des aciers doux et extra-doux correspondants aux n°s 6, 7, 8 de l'échelle de dureté ci-jointe : le n° 9, dit « Spécial Longwy », est employé à des usages spéciaux, pour tréfilerie, pointerie, etc.

Toutes les coulées sont essayées immédiatement à la traction et au laboratoire et classées rigoureusement.

En dehors des métaux doux et extra-doux, les Aciéries de Longwy fabriquent pour rails du métal plus dur, correspondant aux n°s 3 à 5, ainsi que des métaux .. .5 ou 60 kilogram-

ACIERS DÉPHOSPHORÉS DE LONGWY.

ECHELLE de DURETÉ.	DEGRÉ de TREMPE.	Résistance en kil. par m/m 2	Allongement minimum p. 100.	COMPOSITION CHIMIQUE Mn.	C.	Si.	Ph.	EMPLOI DES ACIERS.
Nº 1. Dur . .	Trempe bien	75 à 70	12 à 14	1.00 à 1.20	0.30 à 0.35	Traces.	Environ 0.100.	Rails. Ressorts de voitures, wagons et locomotives. Broches de filatures. Marteaux. Outils communs. Fleurets de mines. Fils durs. Coutellerie
Nº 2. Dur . .	Trempe	70 à 65	14 à 16	0.85 à 1.00	0.26 à 0.30			
Nº 3. 1/2 dur.	Tr. ass. bien	65 à 60	16 à 18	0.70 à 0.85	0.22 à 0.26			Rails et éclisses, grands et petits profils. Bandages et essieux de wagons. Tôles à panneaux. Pioches, pelles. Socs de charrues. Bandages de voitures et chariots. Ressorts de lits. Pièces d'armes.
Nº 4. 1/2 dur.	Trempe peu	60 à 55	18 à 20	0.60 à 0.70	0.18 à 0.22			
Nº 5. Doux. .	Trempe peu	55 à 50	20 à 22	0.50 à 0.60	0.15 à 0.18			
Nº 6. Doux. .	Ne trempe pas	50 à 46	22 à 24	0.60 à 0.80	0.10 à 0.12		0.08 à 0.10	Tôles et cornières pour navires et ponts. Tôles fines. Pelles et bêches. Profils divers Tirefonds et boulons.
Nº 7. Tr.doux	Id.	46 à 42	24 à 26	0.40 à 0.60	0.09 à 0.10		0.08 à 0.10	Billettes pour tréfilage, clous, pointes. Pièces estampées. Remplace le fer de Suède.
Nº 8. Ex.doux	Id.	42 à 38	26 à 28	0.25 à 0.40	0.08 à 0.09		0.05 à 0.08	
Nº 9. Longwy	Id.	— de 38	+ de 28	0.25 à 0.30	0.08		0.03 à 0.05	

Dans les commandes toujours indiquer l'emploi de l'acier.
Les aciers très doux et extra-doux supportent la température du blanc soudant.
L'essai est fait sur un rond forgé de 100 m/m de long et 16 m/m de diamètre.
Les analyses sont approximatives.

mes de résistance pour pièces de machines, essieux, bandages, etc.

Le métal Thomas, coulé à température et avec des additions convenables, permet également d'obtenir de très beaux moulages (1).

Laminoirs

Les lingots produits à l'Aciérie sont envoyés directement aux fours à réchauffer des trains de laminoirs, lesquels sont installés à proximité et sous une même halle dans l'ordre suivant :

a et *b*. Un train *Blooming* de 1^{m}100 de diamètre et 2^{m}500 de table et une grosse *Tôlerie* de 0^{m}850 de diamètre et de 2^{m}500 de table; avec cisaille à chaud pour les blooms, une cisaille de Breuer et Schumacher, et une cisaille pour larges tôles construite par Delattre et Cie pouvant cisailler d'un seul coup une largeur de 2^{m}10.

Le Blooming et la Tôlerie sont actionnés par une machine réversible de la force de 2,000 chevaux, construite par Miller et Cie, de Glasgow.

Ces trains sont munis de rouleaux entraîneurs et de divers accessoires.

c. Un *Train réversible* de 650 millimètres de diamètre et 2 mètres de table, à rails et autres profilés, larges plats en cannelures jusqu'à 300 millimètres, etc., avec scie à chaud et accessoires; ce train est actionné par une machine de 2,500 chevaux de Miller et Cie.

Cette machine commande d'autre part :

d. Un *Train universel* avec rouleaux, cisailles, machine à dresser et autres appareils accessoires; diamètre des cylindres horizontaux = 0^{m}750; écartement maximum des cylindres verticaux = 0,900.

e. Un *Train Trio* de 0^{m}600 de diamètre et 1^{m}600 de table, desservi par 2 ou 3 fours à réchauffer suivant le travail et actionné par une machine de 300 chevaux (type de Bayenthal). sert à la fabrication des rails de 7 à 20 kilog. le mètre, des billettes, plats marchands, ronds, carrés, cornières, etc.

Sous la même halle sont installés :

1° Un pilon de 15 tonnes avec son four à réchauffer et une grue pour la manœuvre des lingots, etc.

2° Un ventilateur pour les divers fours à réchauffer.

3° Les fours à réchauffer sont munis de chaudières verticales chauffées par les flammes perdues.

4° Les tours à cylindres pour les divers trains de laminoirs.

5° Les machines pour l'éclairage électrique de l'usine.

6° Un pont roulant de 30 tonnes, pouvant circuler dans

(1) Voir, pour plus de détails : Mussy, *Note sur le procédé Thomas aux Aciéries de Longwy. Industrie minérale*, tome 1er, 1887.

toute la longueur de la halle principale des laminoirs, sert aux changements de cylindres et autres manutentions.

d. A la suite de la halle principale des laminoirs, est installé le *Train machine* sous une halle spéciale. Ce train est actionné par une machine horizontale à grande vitesse, de 600 chevaux, construite par Gebrüder Klein à Dahlbruch.

Ce train est desservi : par une presse pour le cassage des lingots, trois fours à réchauffer avec chaudières verticales, trois chaudières de Naeyer, machines et bobines pour l'enroulage et le goudronnage des fils, etc.

e. Les produits fabriqués sont chargés directement sur grands wagons, soit au blooming, soit à la tôlerie et au train universel, soit au trio et au train machine, etc.

Les rails une fois laminés sont envoyés à l'*Atelier de finissage*, largement installé avec dresseuses, fraises, machines à percer, etc.

f. Une machine de 100 tonnes (type **Marié**), pour essais à la flexion et à la traction une machine de 25 tonnes (type de **Trayvou**), pour essais à la traction et à la compression, un mouton pour les épreuves au choc, complètent ce qui est relatif au laminage et à la réception des produits finis par les compagnies de chemins de fer, la marine. etc.

g. La production des laminoirs peut atteindre par journée de 24 heures environ :

Blooms	300	tonnes.
Tôles	100	—
Rails	200	—
Larges plats. . . .	120	—
Billettes.	160 à 180	— suivant les dimensions.
Rails, 7 à 20 kilog.	140	—
Plats, ronds, carrés, fers marchands. .	120	—

La production du train machine varie par poste de 12 heures de 20 à 30 tonnes suivant les échantillons fabriqués. Ce train est également destiné à la fabrication des feuillards, demi-ronds, demi-ronds creux et divers petits profils, etc.

Ateliers de construction et Fonderies

I. Les *ateliers de construction, ajustage et réparations* sont largement installés et comprennent :

a. 1 Machine à vapeur de 50 chevaux,
17 Tours de diverses grandeurs.
3 Machines à raboter.
2 Etaux limeurs.
1 Scie à ruban pour métaux.
2 Machines à fraiser.

3 Cisailles poinçonneuses.
1 Machine à tarauder.
2 Machines à cintrer.
2 Machines à river.
2 Machines à dresser, etc., etc.

b. L'atelier des forges de réparation renfermant :

7 Forges à main, avec enclumes et accessoires.
1 Ventilateur.
1 Marteau-pilon de 2,000 kilogrammes, etc.

c. L'atelier de chaudronnerie avec fours à réchauffer les tôles, marbres à dresser, forges portatives, et tout l'outillage nécessaire à la construction des chaudières, ponts métalliques, cuivrerie, etc.

II. La *Fonderie de fonte* comprend :

1° 3 cubilots pouvant fondre 2,000, 4,000 et 5,000 kilog. à l'heure.
2° 1 ventilateur actionné par une machine de 10 chevaux.
3° 1 ventilateur du type Farcot.
4° 1 atelier de broyage et tamisage, etc.
5° 2 étuves avec chariots pour séchage des moules.
6° 1 pont roulant de 30 tonnes, circulant dans toute la longueur de la fonderie et des ateliers sur un parcours d'environ 100 mètres.
7° 2 petits ponts roulants de 4,000 kilog.
8° Diverses petites grues fixes ou mobiles pour le service, un assortiment de poches, châssis, etc.

III. La *Fonderie de cuivre* comprend un four à creusets, grues à bras, étuves et accessoires divers, etc.

IV. La *Fonderie d'acier au creuset* comprend :

10 fours de quatre creusets chacun, un four à recuire, une étuve, un atelier d'ébarbage et outillage nécessaire avec grues, enclumes, marteaux, etc.

Les moulages d'acier de fort poids sont coulés, avec un dosage spécial à l'Aciérie Thomas

Comme annexe aux ateliers, nous citerons une vaste modèlerie avec magasins de modèles, magasin d'approvisionnement, scieries mécaniques, etc.

Divers ateliers de réparations sont également installés pour le travail courant sur divers points de l'usine et aux mines, etc.

Chemins de fer.

Matériel fixe. — Le développement total des voies à grande section des chemins de fer de la Société est de 21 kil. 877 répartis comme suit :

Prieuré	5.351 mètres.
Cubilots	997
Atelier	558
Crassier des fourneaux	1.028
Aciéries et laminoirs	6.420
Mines de Moulaine	5.255
Raccordement des deux usines	1.148
Constructions diverses récentes	1.120
Total	21.877 mètres.

Changements de voie :

Changement à 3 voies à l'entrée de l'usine	1
Changements simples dans toutes les usines et mines	108
Total des changements	109

Matériel roulant. — La Société possède 6 locomotives, pesant avec bassins pleins d'eau et accessoires :

Locomotive à voie normale n° 1.	18,860 kg.	avec chaudières horizontales.	
— — n° 2.	19,000		
— — n° 3.	19,300		
— — n° 4.	20,400		
— — n° 5.	16,900		
— — n° 6.	20,400		

Service spécial de l'Aciérie Thomas :

2 locomotives à voie normale avec chaudières verticales.

Service spécial des mines :

2 locomotives à voie de 0m,72 avec chaudières horizontales.

Le matériel de wagons circulant sur voies à grande section se compose de :

5 wagons série A à caisse portant 10,000 k., tare moyenne	5,400 k.
44 wagons série B à caisse pyramidale portant 5,000 k., tare moyenne	4,000
60 wagons série C à caisse pyramidale portant 15,000 k., tare moyenne	6,700
5 wagons série D à plate-forme portant 10,000 k. tare moyenne	5,200
1 wagon à voyageurs.	

A ce chiffre il faut ajouter 103 trucks avec cônes en fonte pour l'enlèvement des laitiers et scories.

La Société possède en outre pour les services intérieurs un matériel fixe important de petites voies tant aux usines qu'aux mines, avec matériel de wagonnets, 7 trucks, etc.

Industries annexes.

Scories de déphosphoration. — La fabrication de l'acier par le procédé Thomas Gilchrist donne lieu à un sous-produit très important, les scories de déphosphoration.

Ces scories qui entraînent les diverses impuretés de la fonte dans la transformation de celle-ci en acier, contiennent en particulier des quantités notables de phosphore ; de là leur valeur considérable comme engrais.

La Société des Aciéries de Longwy produit 60 à 70 tonnes de ces scories par jour ; la teneur en acide phosphorique peut varier de 14 à 18 0/0, mais est presque toujours comprise entre 15 à 16,5 0/0 ; voici les résultats complets d'une moyenne d'analyse :

Acide phosphorique..........	16.10
Silice.......................	7 »
Oxyde de fer................	11.30
Oxyde de manganèse.........	6.40
Alumine.....................	7.50
Chaux.......................	47.60
Magnésie....................	3.70
Total.......	99.69

On remarquera la forte teneur en chaux, circonstance qui recommande plus particulièrement l'emploi des scories dans les terres silicéo-argileuses où le chaulage est nécessaire.

Divers savants se sont occupés des résultats obtenus par l'emploi des scories ; il convient de citer particulièrement M. **Grandeau** en France, M. **Stutzer** en Allemagne, M. J. **Wrightson** en Angleterre, M. **Petermann** en Belgique, etc.

Les scories brutes, c'est-à-dire telles qu'elles sortent de la cornue Bessemer où se fabrique l'acier, sont en morceaux plus ou moins gros ; sous cette forme elles peuvent à la rigueur être répandues sur le sol ; mais leur action est très lente et peut ne donner son plein effet qu'après plusieurs années.

Ces scories brutes laissées à l'air se délitent d'elles-mêmes en raison de leur forte teneur en chaux ; mais cette désagrégation se produisant par le fait de l'absortion de l'eau et de l'acide carbonique, il en résulte que ce produit désagrégé est moins riche en acide phosphorique que la scorie primitive ; la teneur en acide phosphorique descend ainsi à 8 ou 10 p. 100.

La Société des Aciéries de Longwy sépare par un tamisage les parties les plus fines de ces scories désagrégées et peut ainsi livrer à la culture une poudre un peu moins riche en acide phosphorique, mais d'un prix moins élevé que les poudres très fines obtenues mécaniquement par un broyage.

Les scories moulues, réduites à l'état de poudre impalpable et ayant conservé tout leur acide phosphorique, sont très appréciées par la culture en raison des résultats importants et immédiats qu'elles donnent.

La Société des Aciéries de Longwy, voyant sa clientèle rechercher de plus en plus ces scories fines moulues, vient de compléter son installation de broyage de façon à pouvoir livrer toute sa production de scories sous cette forme qui donne son maximum de valeur à cet engrais.

CONSISTANCE

DES

PROPRIÉTÉS ET ÉTABLISSEMENTS

DE LA SOCIÉTÉ

Résumons-nous et voyons quel est l'outillage de cette grande organisation.

Surface occupée par l'industrie.

	Hectares.
Concessions de mines : propriétés	2.316 »
— co-propriétés	255 »
Bâtiments et ateliers	4 60
Cours et dépôts, estacades, etc.	32 60
Chemins de fer, gares, etc.	10 »
Logements du personnel, casernes	» 78
Hotel Saint-Martin et dépendances	» 14
Jardins et dépendances diverses	4 32

Terrains agricoles.

Terres	49 87
Prairies	34 30
Bois	22 78
Superficie totale	2.730 39

Chemins de fer.

Voies de 1 m.,500, développement total . . . 21 kil.,877
Plus petites voies diverses.

Matériel roulant.

Locomotives circulant sur voies à grande section	8
— sur petites voies	2
Wagons de divers types circul. sur voies à grande section	115
— à laitier et scories	103
— trucks, etc., circulant sur voies à petite section	

Machines.	Nombre.	Force en chevaux.
Machines à vapeur soufflantes	10	3.650
— motrices	42	6.950
Machines outils	108	
— diverses	15	
— électriques des usines	6	

Consommation totale pendant le dernier exercice.

Houilles	36.780	tonnes.
Cokes	153.352	—
Minerais et castines	352.205	—
Chaux et dolomies	17.301	—
Sables réfractaires, etc.	7.257	—

Production totale (même période).

Minerais des concessions	281.815	tonn.
Fontes Thomas	86.520	—
— de moulage	19.156	—
— — spéciale forte O S	3.566	—
Aciers lingots	50.550	—
— ébauchés, blooms, billettes, largets	16.121	—
— produits finis, rails, tôles, machine	3.982	—

Effectif du personnel de la Société au 1er Janvier 1890

Le personnel employé est intéressant à connaitre :

Employés		75
Ouvriers :	Mines	393
	Hauts fourneaux	308
	Aciérie et laminage	486
	Ateliers et fonderies	188
	Services divers	142
	Total	1.592

Produits fabriqués bruts, ébauchés & finis.

Maintenant que nous avons étudié les mines et usines de la Société donnons une nomenclature des objets fabriqués bruts ébauchés et finis.

Lingots. — Lingots carrés de 100 à 2000 kilos. Lingots plats à tôles de 150 à 3000 kilos. Lingots octogonaux pour pièces de forge de 2000 à 9500 kilos.

Pièces martelées. — Pièces de forge jusqu'à 8000 kilos, suivant dessin remis par le client.

Blooms et Billettes. — Blooms, section carrée jusqu'à 300 × 300 ; section méplate jusqu'à 900 cts ².
Billettes, section ogivale depuis 35 × 35; section méplate depuis 28 cts ².
Tout méplat ayant plus de 40 m/m d'épaisseur est classé comme Billette ou Bloom suivant que la somme des deux côtés de la section est inférieure ou supérieure à 240 m/m.

Ronds et carrés. — Les dimensions non comprises dans ce tableau sont considérées comme hors classe.

	1re Classe	2e Classe	3e Classe	3e Classe	Hors Classe
Ronds.	30 à 62	17 à 29 63 à 74	12 à 16 75 à 60	6 à 11 91 à 110	111 à 165
Carrés.	20 à 54	16 à 19 55 à 69	11 à 15 70 à 81	6 à 10 1/2 82 à 115	

La majoration de prix par 100 kil. entre deux classes consécutives est de 1 fr. en partant du prix de la 1re classe qui sert de base par cent kil. sur wagon en gare Mont-Saint-Martin.

Plats marchands. — Epaisseurs de 3 1/2 à 15 m/m.
Largeurs : 18 20 21 26 28 30 35 mil.
Epaisseurs de 3 1/2 à 20 m/m.
Largeurs : 40 45 50 55 60 65 »
Epaisseurs de 6 à 25 m/m.
Largeurs : 70 75 80 85 90 100 110 120 130 140 150 160 »

Tout plat marchand au-dessus de 25 m/m a des angles arrondis.

Cornières. — Cornières égales de :

	50 × 50	60 × 60	70 × 70
aux poids minima de :	3.8	5.5	7.3
aux poids maxima de :	6.3	9.35	12

80 × 80	90 × 90	100 × 100	110 × 110	120 × 120	Mill.
9.5	12	14.8	18	21.4	kilos
15	18.15	20.25	23.9	24.65	»

Tôles. — Epaisseurs : 6 à 20 m/m. — Largeur maximum : 2m200.

Le prix de la 1re classe sert de base par cent kilos sur wagon en gare Mont-Saint-Martin. Les prix des 2e, 3e et classes s'obtiennent en majorant le prix de base ci-dessus de 1, 2 et 3 fr. Les tôles circulaires ou demi-circulaires sont majorées de 5 fr. par cent kilos. Les tôles de 2m00, 2m10, 2m20 de diamètre sont majorées de 6, 7 et 8 fr. par cent kilos. Les tôles sur modèles sont majorées de 3 fr. par cent kilos.

Les tôles non comprises dans la présente classification sont traitées de gré à gré.

	1re Classe	2e Classe
Larges plats. —	170 à 300/9 m/m et pl.	170 à 300/7 à 8 1/2 m/m 301 à 400/9 m/m et pl.

3e Classe	4e Classe	5e Classe
170 à 300/6 à 6 1/2 m/m 301 à 400/7 à 8 1/2 m/m 401 à 500/9 m/m et pl.	301 à 400/6 à 6 1/2 m/m 401 à 500/7 à 8 1/2 m/m 501 à 600/9 m/m et pl.	501 à 600/8 à 8 1/2 m/m

Rails. — Rails Vignole de 4 k 500 — 7 k 350 — 9 k 140 — 9 k 500 — 12 k — 14 k 610 — 16 k 980 — 20 k — 23 k 500 — 25 k — 30 k — 33 k 500 — 38 k 500.

Rails Brunel de 34 k. — Rail spécial pour croisements de 58 k.

Machine. — Machine ronde N° 20 et au-dessus livrée en bottes circulaires.

Moulages d'acier fondu au creuset.

Voici un tableau représentant les diverses diminutions des roues fabriquées :

N° du Modèle	Diamètre de roulement	Largeur du Bandage d. c. le boudin.	Poids approximatif.	Prix à la pièce.
	Mètres	Mètres	Kilogr.	Francs
ROUES A BOUDIN				
Roues pleines				
1 b	0.200	0.050	7	7
2 b	0.250	0.050	8	8
2 c	0.250	0.080	16	12
5	0.350	0.070	24	13
Roues à bras				
1 a	0.200	0.050	6	7
2 a	0.250	0.050	7	8
3	0.280	0.060	10	9
4 a	0.320	0.060	12	10
6 a	0.360	0.065	22	15
6 b	0.360	0.070	22	14
8 b	0.390	0.060	20	14
8 d	0.400	0.055	20	16
8 e	0.400	0.055	18	13
12 a	0.550	0.075	44	26
Roues évidées				
4 b	0.320	0.060	13	19
6 c	0.360	0.050	23	15
7 a	0.370	0.065	23	14
8 a	0.385	0.065	32	18
8 c	0.395	0.070	24	15
13 a	0.710	0.080	130	65
Roues évidées renforcées par un bras				
7 b	0.370	0.060	31	16
9 a	0.450	0.075	34	22
9 b	0.450	0.070	38	23
11	0.500	0.070	38	23
12	0.550	0.080	50	28
13 b	0.720	0 090	125	62
ROUES PLATES				
4 c	0.320	0.070	9	9
10 a	0.485	0.040	18	11
10 b	0.485	0.045	19	14
13 c	0.700	0.050	27	18
13 d	0.750	Section ovale	35	22

Observations. — Les roues 6 *a* sont avec boite à graisse extérieure, les roues 6 *c*, 8 *d*, avec boite à graisse intérieure. — Les autres types n'ont pas de boite à graisse.

Les roues 5, 6 *b*, 7 *a*, 8 *c*, peuvent être livrées, sur demande, avec boite à graisse extérieure.

Les poids sont majorés, dans ce cas, de 2 à 5 kil. et les prix de 2 à 4 francs par roue.

Les prix des roues 6 *b*, 8 *d*, 13 *a*, avec des bagues en fonte au moyeux, sont majorés de 1 fr. 50.

Outre les roues qui constituent la fabrication courante, la Société livre suivant dessin remis par le client, toute pièce dont le poids ne dépasse pas 8 000 kilog.

Pièces de Machine. — Engrenages, Pignons avec denture droite croisée, à chevrons, Crosses de piston, Pistons, Arbres à vilebrequin. Patins, Cames, etc.

Pièces de Laminoirs — Cylindres dégrossisseurs et finisseurs, Cylindres à tôles, Cylindres pour trains à fils, Manchons d'embrayage, Trèfles, Roues à chaine, Crémaillères, Coussinets. Empoises, Rouleaux, etc.

Pièces de Convertisseurs. — Plaques à broches, Ceintures, Boîtes à vent, Pattes.

Pièces diverses pour Chemins de fer, Platinerie, Moulins, Taillanderies, etc. — Boîtes à graisse, Tampons, Cœurs de croisement, Marteaux. Frappes, Enclumes, Couronnes dentées pour broyeurs. Accessoires d'instruments agricoles, Projectiles, Pièces de pont, Rouleaux de dilatation, Pilons et Mortiers pour laboratoires.

Institutions ouvrières

La majeure partie des ouvriers des usines et des exploitations minières sont logés moyennant un faible loyer mensuel, dans des maisons appartenant à la Société et il n'est pas sans intérêt de mentionner spécialement la cité de Gouraincourt, construite en même temps que l'aciérie et dont les dispositions ont été combinées de façon à isoler chaque ménage. Cet aménagement a produit les meilleurs résultats, chaque famille a là sa petite maisonnette, son jardinet et il faut voir combien chaque locataire attaché à son logis, apporte de soins non seulement à entretenir mais encore à l'orner tant il en est fier.

L'ouvrier célibataire trouve une alimentation à prix réduit et une chambre spacieuse, dans une des subdivisions du Grand Hôtel Saint-Martin dont il a été parlé plus haut. Il compose lui-même sa carte en consultant l'affiche de la cuisine du jour, comme il l'entend et suivant sa bourse ; il acquitte sa dépense au moyen de jetons.

Un autre service installé également dans le Grand Hôtel Saint-Martin, c'est celui des magasins d'épicerie, mercerie, chaussures, etc..., la boulangerie et la boucherie, — le public aussi bien que le personnel de la Société, peuvent s'y procurer à bon compte, les objets de consommation journalière ef de première nécessité.

Avant de quitter le Grand Hôtel ajoutons que les parties les plus luxueuses en sont réservées au public et que les personnes étrangères, appelées à Mont-Saint-Martin, sont certaines d'y trouver tout le confortable que l'on peut désirer.

Une caisse de secours partie alimentée par des retenues mensuelles prélevées sur les salaires et partie par les versements de la Société. est instituée pour le service des indemnités que reçoivent les ouvriers malades ou blessés.

Un médecin, exclusivement attaché aux usines est chargé de donner ses soins, à domicile, aux ouvriers ainsi qu'à leur famille.

Les médicaments sont distribués gratuitement.

Les ouvriers blessés ou malades qui ne peuvent être soignés dans leurs familles, sont reçus dans une infirmerie spacieuse et parfaitement aménagée, située dans les usines.

Enfin une salle d'asile, installée dans les conditions hygiéniques les plus désirables, est destinée à recevoir les enfants de trois à six ans, des familles ouvrières exclusivement; ils y reçoivent les premières notions indispensables à une bonne préparation en vue de l'école communale.

Ajoutons qu'un cours de dessin est donné gratuitement aux ouvriers désireux de s'instruire dans cette branche.

HISTORIQUE

Maintenant que nous connaissons tous les éléments de cette grande organisation voyons comment elle est née.

Au moment de la construction du chemin de fer de la vallée de la Chiers, reliant le chemin des Ardennes au Luxembourg et à la Belgique, c'est-à-dire dès 1863, **M. J. Labbé**, qui avait déjà créé l'usine de Gorcy, fonda près de Longwy, l'usine de Mont-Saint-Martin comprenant : trois hauts fourneaux munis d'appareils à air chaud en fonte et capables de produire à cette époque 30 à 35 tonnes par jour. Le premier de ces hauts fourneaux fut mis en feu dès 1865.

A la suite et comme conséquence de la construction de l'usine de Mont-Saint-Martin fut instituée, le 17 décembre 1864, la grande concession minière du même nom qui fut attribuée en commun à M. J. **Labbé** et à M. le baron O. **d'Adelsward**, lequel venait, de son côté, d'élever deux hauts fourneaux au Prieuré, en face de l'usine de Mont-Saint-Martin, dans une position presque symétrique par rapport à la ligne du chemin de fer de l'Est.

Dès l'Exposition de 1867, de belles fontes de moulage fabriquées au Prieuré étaient récompensées; la fonte d'Ecosse avait ainsi trouvé dans la région de Longwy une concurrence sérieuse, se chiffrant déjà, en 1878, par une production annuelle de 90.000 tonnes, remplaçant dans la consommation française autant de fontes anglaises.

Tandis que, pendant cette période de dix années comprise entre les deux Expositions universelles de Paris (1867 et 1878), l'industrie de l'acier prenait, dans le centre de la France, tout son essor par l'application des procédés Bessemer et Martin, exigeant des fontes pures, la région de Longwy, n'ayant à sa disposition que des minerais impurs, se trouvait en quelque sorte en arrière du mouvement général et était restée productrice de fontes de moulage et de fontes d'affinage, transformées ensuite par voie de puddlage dans les usines de la région métallurgique du Nord et de l'Est de la France principalement.

L'application des idées de **Grüner**, par MM. **Thomas et Gilchrist**, au traitement pour acier des fontes phosphoreuses, vint ouvrir, dès 1878, un nouveau débouché aux fontes de Meurthe-et-Moselle et, peu de temps après, le 24 juin 1880, fut définitivement constituée la Société des Aciéries de Longwy, englo-

bant les trois hauts fourneaux de Mont-Saint-Martin et les trois hauts fourneaux du Prieuré (un troisième haut fourneau de grande capacité, muni d'appareils Whithwell, avait été en effet élevé, en 1871, à l'usine du Prieuré, par M. d'Adelsward). Ces six hauts fourneaux, après avoir été plusieurs fois agrandis et leurs aménagements remaniés, sont tous aujourd'hui desservis par des appareils à air chaud, des types Withwell et Cowper avec leurs derniers perfectionnements.

La Société des Aciéries de Longwy, formée au capital de quinze millions de francs, porté plus tard à vingt millions, acheta également l'usine de Moulaine et installa successivement sur les territoires de Herserange-Longlaville et Longwy (le tout raccordé par voie à grande section à la gare de Mont-Saint-Martin), une aciérie basique avec trois grands convertisseurs pour l'application du procédé Thomas, une fonderie de fonte, des ateliers de construction, des laminoirs, etc.

Telle est l'histoire de cette grande affaire. M. Alexandre **Dreux**, l'ancien directeur du comptoir métallurgique de Longwy, est venu en qualité d'administrateur directeur donner enfin à cette industrie l'allure sérieuse au point de vue économique et commercial qu'elle n'avait pu avoir dans la période e création par suite de circonstance diverses. Grâce à lui et à son conseil, la Société de Longwy est maintenant à la tête des aciéries basiques de notre pays.

Le Conseil d'Administration est composé de personnages éminents et qui tous ont un nom dans la métallurgie Ce sont : MM. A. **Labbé**, maître de forges à Gorcy, président; **Adelsward** (le baron Gustave d'), boulevard de Courcelles, 65, Paris; **Dreux** (A.), administrateur-directeur, à Mont-Saint-Martin; **Hardy-Capitaine**, maître de forges à Nouzon; **Raty** (Gustave), maître de forges à Saulnes; **Saintignon** (le Comte F.), maître de forges à Longwy-Bas; **Thomas** (E), banquier à Longwy-Bas.

Le Jury de 1889 a accordé à cette Société la plus haute récompense : un **Grand Prix**.

Médaille d'Or

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

HAUTS-FOURNAUX, FONDERIES

ET

FORGES DE FRANCHE-COMTÉ

A Besançon (Doubs)

Au milieu de la classe 41, du côté du Champ de Mars et en face de l'importante exposition de la Société des forges de Châtillon et Commentry, se trouve la non moins remarquable exposition de la Société des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Forges de Franche Comté. Cette dernière, si elle ne couvre pas un espace aussi grand que son vis-à-vis, a su réunir dans l'endroit qu'elle occupe la grande variété de ses produits. L'organisateur de cette installation a su, en outre, tirer le plus grand parti soit du desins de l'échantillon, soit de sa masse ou de son importance, pour en faire autant de sujets décoratifs. Classés seuls ou groupés par séries, ou bien arrangés en gammes, tous ces spécimens sont pourtant de fabrication courante dans les ateliers de la Société.

Objets exposés

Passons en revue les objets exposés :

1° Outre des épreuves à chaud et à froid pratiquées sur des tôles et barres diverses en fer et acier, on remarque une série complète de profils, cornières, fers à I simple et double, fers en ⊏, fers à + et à Z, rails, éclisses, selles, fers à olives et enfin une collection de fers Zorès, unique en son genre. Ces derniers profils, qui peuvent être classés parmi les spécimens les plus remarquables du laminage du fer et de l'acier, reçoivent de nombreuses et importantes applications en France, en Algérie, en Suisse, en Allemagne et en Angleterre. Ils ont donné naissance à la plupart des systèmes de traverses métalliques pour voies ferrées et sont employés avec avantage pour platelage de ponts. Un spécimen des dispositions les plus généralement adoptées dans ce dernier cas est exposé à la partie supérieure de cette exposition. Ce profil de fer se prête également à la confection de poteaux télégraphiques.

L'administration française des postes et télégraphes expose plusieurs poteaux de ce genre (Esplanade des Invalides, classe 62), construits dans les ateliers de la Société.

2° Toute la variété des fils de fer employés pour tous usages et dans toutes industries pour cardes de filatures, exigeant la meilleure qualité et des soins méticuleux de fabrication;

pour tissus métalliques, ressorts, clôtures, ligatures, etc., livrés clairs, recuits, cuivrés, laitonnés, zingués ou étamés; pour câbles métalliques à grande résistance; pour fils télégraphiques et téléphoniques, tout cela est représenté.

3° Les pointes de Paris de toutes formes, les unes en fer puddlé, en fer au bois ou en acier, les autres en cuivre ou en laiton, sont abondamment représentées par de nombreux spécimens.

4° Les clous pour chaussures, répondant à des besoins sérieux et importants de la consommation, et exigeant une grande perfection de travail mécanique, fabriqués les uns (becquets), par des procédés vulgarisés, les autres (clous forgés), à l'aide de systèmes brevetés. Comme on le constatera sur les divers échantillons exposés, les tiges, très fines relativement à la grosseur de la tête, sont obtenues de quatre manières différentes, par compression à froid, par forgeage à froid, par découpage triangulaire ou par découpage quadrangulaire. L'attention doit être appelée sur la grande régularité des clous ainsi obtenus, qui est très appréciée des consommateurs.

5° Parmi les fers-blancs étamés mécaniquement, nous distinguons les fers-blancs de qualité supérieure au bois (marque Bourg); les fers-blancs (marque Grenade); les fers-blancs puddlés; les fers-blancs en feuilles circulaires ou découpées suivant croquis.

6° Les tôles pour tous emplois et de toutes qualités, depuis les tôles fortes pour coques de navires, ponts, chaudières, jusqu'à celles destinées au travail le plus délicat de l'industrie parisienne, même de la bijouterie d'acier.

7° Les essieux en fer au bois pour usages spéciaux. (Des épreuves à froid d'essieux tordus et pliés ne laissent apercevoir aucune trace de détérioration).

8° Les roues en fer avec moyeux en fonte pour brouettes, chariots, outils d'agriculture, etc.

9° Les chaînes soudées en fer au bois.

10° Les chaînes en acier sans soudures (système **David-Damoizeau**), qui, avec une légèreté relative, offrent la plus grande sécurité. Des applications nombreuses ont été faites, notamment par la marine de l'Etat pour chaînes de torpilleurs, par le ministère de la guerre pour les fonderies de canons, l'atelier d'aérostation militaire, les manufactures d'armes, par l'administration des ponts et chaussées pour chaînes de balises, par les Compagnies de chemins de fer pour chaînes de signal, chaînes de sûreté, chaînes de grues, etc.

Les classes 61 et 63 renferment des spécimens des produits intéressant plus spécialement les chemins de fer et les travaux publics.

Nous remarquons à la classe 63 un nouveau modèle de pont démontable qui se recommande par la simplicité de la construction et la facilité de la pose. Plusieurs modèles de charpentes métalliques, ainsi que de ponts métalliques.

Distingué aussi une série de photographies reproduisant une partie des travaux exécutés par la Société.

Dans la classe 61, la Société de Fanche-Comté a fait aussi une très belle exposition. Nous y remarquons plusieurs mo-

dèles très intéressants de la question qui est maintenant à l'ordre du jour aux Travaux publics, je veux parler des traverses métalliques par chemin de fer. Les types que nous présente la Société semblent résoudre cet important problème. Citons un type de la plus ancienne traverse métallique en fer Zorès qui a été retirée après, dix-neuf ans d'usage, du réseau des voies algériennes de la Compagnie P.-L.-M.

Citons également des chaînes de sureté, des couvre-tringles, des chaînes de grues, et un groupe de divers profils de rails.

Par l'ensemble des produits exposés, on peut reconnaître que la Société des Forges de Franche-Comté a fait de grands efforts pour développer des sous-fabrications, et résister ainsi aux dangers dont elle était menacée, par suite des transformations successives de l'industrie métallurgique en général et surtout des procédés au bois qui, à l'origine, constituaient pour elle presque un monopole. Elle a pu ainsi conserver à la province une industrie séculaire et maintenir les moyens d'existence à une nombreuse population ouvrière.

En dehors des produits qui viennent d'être sommairement énumérés, la Société des Forges de Franche-Comté exécute pour les administrations publiques, les compagnies de chemins de fer et l'industrie privée des travaux métalliques en tous genres tels que : planchers, ponts, charpentes, réservoirs, chaudières, etc., matériel de guerre, matériel de voies et matériel d'usines.

Elle a fourni une notable partie des galeries de l'Exposition, entre autres toutes les galeries des expositions diverses, partie comprise entre la galerie centrale et l'avenue de Suffren, y compris les pavillons, (ces différentes constructions recouvrent une superficie de 37 mille mètres carrés), plus la remarquable galerie centrale qui couvre une surface de 3 mille mètres carrés ; ce qui fait le total respectable de 40 mille mètres carrés. On voit par ces chiffres que la Société de Franche-Comté a vaillamment concouru au succès national.

Nous allons successivement énumérer les travaux que cette Société a exécutés pendant ces dix dernières années.

En ce qui concerne le Ministère de la guerre, elle a fourni d'abord à l'artillerie pour les différents arsenaux ou dépôts : des hangars, des magasins, des voies ferrées, des réservoirs métalliques, des obus, des affûts de canons, essieux, et des pièces diverses entrant dans la construction du matériel de guerre.

Au Génie militaire : des manèges de cavalerie, des hôpitaux militaires, des magasins de fourrages, de campement, d'habillement et de vivres, des ponts, des hangars, des portes roulantes, des moulins, des manutentions, des écuries, la charpente métallique de l'Ecole d'application du génie et de l'artillerie de Fontainebleau, des colombiers militaires, des blindages de forts, des ponts-levis, des portes de sûreté pour les forts, et divers autres ouvrages métalliques pour les poudreries et l'Intendance militaire.

En ce qui concerne le Ministère de la marine et des colonies, elle a fourni des casernements et pavillons d'ambulances, des fûts métalliques zingués, des caisses à eau zinguées, des

manches d'aération zinguées pour plusieurs bâtiment cuirassés et des chaînes en acier sans soudure et zinguées pour les torpilleurs.

Quelques-unes de ces fournitures sont très importantes, parmi ces dernières nous relevons pour :

Clermont-Ferrand	2.860.000 kilog.
Dijon.	2.250.000 »
Besançon.	1.800.000 »
Langres	1.050.000 »
Belfort.	725.000 »
Epinal	450.600 »
Ce qui fait un total de. . . .	9.135.000 kilog.

Si l'on ajoute 40 mille mètres de chaînes en acier sans soudure et zinguées pour le service des ports et des torpilleurs, on arrive à un chiffre passablement éloquent.

Elle a livré au Ministère des travaux publics plus de trente ponts, viaducs ou tabliers métalliques. dont quelques-uns d'une réelle importance, comme le tablier métallique du pont de la ligne de Dôle à Poligny sur le Doubs, qui ne pèse pas moins de 400,000 kilog, et le viaduc de Perrigny du poids de 200,000 kilog.

Plus de cent portes d'écluses dont quelques-unes très importantes, par exemple, celles du canal du Havre à Tancarville dont chaque paire pèse 130,000 kilog., puis des bateaux-dragues et des barques de dragage.

Cette société a encore livré :

Au ministère de l'intérieur, pour le service vicinal, plus de 25 ponts dont quelques uns atteignent celui de Fraisans sur le Doubs, un poids de 200,000 kil. et celui de Raus, sur la même rivière, 140 000 kilog.

Au ministère des Finances, la manufacture des tabacs, à Dijon, pour un poids de 300 000 kilog.

Au ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, pour le nouvel hôtel des Postes à Paris, des réservoirs à air comprimé, en tôle d'acier zinguée, d'un poids de 60,000 kilog., des poteaux télégraphiques et matériel divers pour la télégraphie.

Aux grandes Compagnies de chemins de fer, des quantités considérables, en rotondes et remises de machines, ateliers, hangar, ponts, viaducs, réservoirs. sémaphores, potences et mâts de signal, mouvements de manœuvres, appareils Saxby, charriots roulants, plaques tournantes, ponts tournants de 14 et 7 mètres, grues pivotantes, roulantes, et pivotantes et roulantes, etc., etc.

Historique et consistance.

La Société anonyme des Hauts-fourneaux, Fonderies et Forges de Franche-Comté a été fondée, de 1853 à 1855, par l'annexion successive de la plupart des usines de la province, dont les fontes, les fers au bois ainsi que les dérivés avaient acquis depuis plusieurs siècles un renom incontesté.

Depuis, pour sauvegarder son existence, elle a dû compléter ses moyens de travail et réaliser d'importantes modifications dans les procédés de fabrication ; c'est dans ce but, notamment, qu'une grande usine à la houille fut projetée à Fraisans dès 185.. La production de cet établissement atteignit promptement le chiffre de 30,000 tonnes. La création d'un important atelier de construction, puis d'une aciérie avec convertisseurs et four Martin, vint plus tard apporter sur ce point de nouveaux éléments de travail.

La substitution des fontes au coke, spéciales pour nombre d'emplois, à celles au bois, l'envahissement des fers de Suède facilité par les admissions temporaires, l'apparition du fer fondu ou métal homogène, ont contraint la Société des Forges de Franche-Comté à éteindre successivement ses nombreux hauts-fourneaux au bois et la majeure partie de ses feux d'affinerie. Elle a dû mettre en chômage quelques-unes de ses usines et concentrer la fabrication des onze établissements dont la consistance est indiquée ci-après :

Statistique des moyens de production

Effectif du personnel		4,000 ouvriers.
Moteurs hydrauliques 72 / Moteurs à vapeur 52		4,500 chevaux.
Surface des usines et chantiers industriels		84 hectares.
Surface des bâtiments		21 hectares.
Longueur des voies ferrées	grande section	4 kilomètres.
	petite section	37 kilomètres.

Statistique de la production

La production des usines se résume comme suit :

Fers marchands, fers profilés, tôles de construction de toutes qualités, usine de Fraisans	25,000 tonnes.
Machine de tréfilerie de toutes qualités, Fraisans, Lods, Pont-du-Navoy, Buillon	18,000 tonnes.
Fils de fer, Fraisans, Lods, Champagnole, Pont-du-Navoy, Chenecey et Buillon	10,000 tonnes.
Pointes et clouteries divers, Fraisans, Lods, Champagnole, Quingey, Chenecey	5,000 tonnes.
Appareils divers, ponts, charpentes et travaux métalliques de tous genres, Fraisans	6,000 tonnes.
Tôles minces de 0,002 m/m et au-dessous, La Saine	2,000 tonnes.
Fers-blancs, fers noirs, tôles zinguées pour toitures, Bourg-de-Sirod	2,000 tonnes.
Produits divers, essieux, chaînes, ronces artificielles, rivets, etc., Champagnole, Chenecey, Fraisans	1,000 tonnes.

La Société anonyme des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Forges de Franche-Comté n'a participé qu'à deux expositions universelles, celles de 1867 et 1878, où elle a obtenu une médaille d'or et un rappel de médaille d'or.

Le jury de 1889 a été unanime pour lui décerner cette fois encore une **autre médaille d'Or**.

Médaille d'Or

SOCIÉTÉ D'ESCAUT & MEUSE

Tubes en fer et en acier

L'exposition de la *Société d'Escaut et Meuse* est située devant la porte qui donne accès à la galerie des machines. Signalons tout de suite son portique circulaire avec galerie supérieure.

L'entrée est formée de deux grosses colonnes carrées don le fut est composé de tubes en acier et en fer disposést d'une façon très originale.

Pour imiter les cannelures l'on a placé alternativement un tube plein et une moitié de tube scié en deux.

Le piédestal a ses faces ornées de cadres concentriques formés de tubes. Dans le panneau central se détachent des arrangements de brides du plus bel effet.

Les six autres colonnes sont rondes mais plus petites que les premières et elles sont exécutées de la même manière.

Les deux grosses colonnes de tête sont surmontées de pyramides carrées, de tronçons de tubes diminuant de diamètre au fur et à mesure qu'on se rapproche du sommet.

Sur le demi-cercle qui sert de chapiteau repose une balustrade formée de colonnettes construites de la même façon que les grosses.

Ce qu'il y a de remarquable dans l'exécution de cette installation, c'est qu'elle est exécutée presque exclusivement avec des tubes en fer ou en acier. L'auteur a su malgré cela donner à l'aspect général de cette exposition une allure et un cachet particuliers qui font plaisir à l'œil.

Dans le fond et à gauche, entre deux colonnes, un large plat en acier de 39 mètres de longueur et de 45 centimètres de largeur sur 5 $^{m}/_{m}$ d'épaisseur est enroulé en spirales gracieuses. Cette pièce remarquable alterne avec un autre large plat en fer de 60 mètres de longueur, 17 centimètres de largeur sur 3 millimètres d'épaisseur. L'accouplement de ces deux larges plats fait très bonne figure. Ces fers servent à la fabrication des tubes et sont à signaler à cause de la régularité de leur fabrication.

La largeur et l'épaisseur sont rigoureusement les mêmes d'un bout à l'autre de la bande et l'on n'aperçoit pas la moindre ondulation.

es épaisseurs exigées pour la fabrication des tubes étant en général très faibles proportionnellement à la largeur des plats nécessaires pour une dimension donnée, la Société a

étudié son installation de train universel sur des bases tout autres que celles des trains universels habituels.

Non seulement elle lamine avec une vitesse inusitée, mais encore il a fallu prendre des dispositions particulières pour obtenir des plats parfaitement droits et non ondulés malgré leur faible épaisseur.

Les deux plats exposés ont l'épaisseur tout à fait courante exigée pour la fabrication des tubes. La *Société d'Escaut et Meuse* descend fréquemment pour les plats de 170 millimètres de largeur à une épaisseur de 2 millimètres 1/2 et pour ceux de 450 millimètres de largeur à une épaisseur de 4 millimètres. Elle lamine alors des longueurs de 20 à 25 mètres,

Eu égard à leur épaisseur surtout, la longueur de ces deux larges plats exposés constitue un véritable tour de force.

Du milieu de cette exposition s'élève rangés en demi cercle une série de tubes qui vont par décroissance depuis 300 millimètres à 30 millimètres de diamètre avec des épaisseurs de 12 à 6 millimètres; leur longueur varie de 5 mètres à 8 m. 50. Cette disposition sert de cadre à un serpentin remarquable, le diamètre des spires a 2 m. 60; sa hauteur totale est de 10 mètres, la longueur de son développement est de 30 mètres. Mais il a ceci de particulier, c'est qu'il change de diamètre à chaque spirale; ainsi il commence à sa base par un tube de 300 millimètres et il se termine à sa partie supérieure par un tube de 25 millimètres de diamètre !

C'est vraiment là le clou de cette exposition.

Dans la partie à droite entre les deux premières colonnes, nous voyons des tubes coudés de différentes dimensions, surmontés par un serpentin plat maintenu verticalement au moyen de deux colliers. Entre les deux colonnes suivantes nous remarquons un petit serpentin conique pour distillerie, cintré à froid, formé de tubes en acier extra doux; cette pièce prouve que l'acier extra doux permet même à froid des cintrages sur rayon court comme le cuivre.

Dans une vitrine à droite se trouvent rangés des échantillons de fers ayant subi les épreuves règlementaires.

Fer n° 2.........	Résistance......	30	24
	Allongement....	10 0/0	1 à 2 0/0
Fer n° 3.........	Résistance......	33	26
	Allongement....	12 0/0	2 0/0
Fer n° 4.........	Résistance......	36	28
	Allongement....	15 0/0	3 0/0
Fer n° 5.........	Résistance......	38	30
	Allongement....	18 0/0	4 0/0
Fer au bois......	Résistance......	30	27
	Allongement....	25 0/0	20 0/0
Acier extra-doux soudable	Résistance......	35	34
	Allongement....	25 0/0	23 0/0

A l'arrière à droite et à gauche : deux petites colonnes formées comme les grosses servent de piédestal, l'une à un pot de fleurs, l'autre à un tronçon de tube qui a été étranglé à ses deux bouts pour former un vase, le pot de fleurs et ce simili-vase sont en acier et très bien polis.

De chaque côté de la porte à l'arrière sont exposés deux cylindres pour freins de canon. Ces cylindres, tournés et alésés avec une tolérance de deux dixièmes de millimètres sur le diamètre intérieur et extérieur, sont éprouvés après achèvement à une pression de 150 atmosphères. A côté de ceux-ci, deux tronçons de tubes en acier poli pour piston d'ascenseur; ils ont été coupés dans leur milieu de manière à montrer le moyen d'assemblage par un manchon intérieur fileté. La Société fournit pour cet emploi des tubes en acier extra doux auxquels il est facile de donner un poli parfait.

Dans une autre vitrine et à droite nous voyons une série de tubes en fer, recourbés de toutes formes. Il y a là des échantillons très intéressants, représentant les résultats *d'expériences faites à froid* sur des tubes de différentes qualités. Nous y voyons :

1° Un cintrage dont le rayon varie avec la qualité du métal employé.

2° Le rabattement d'une collerette.

3° Un renflement.

4° Un aplatissement, en long, un aplatissement en bout sur les deux qualités, fer au bois et acier extra doux soudable qui, seuls, permettent de l'exécuter.

On remarque surtout un tronçon de tube qui a été scié longitudinalement et qui a été retourné de manière à ce que l'intérieur primitif devienne l'extérieur et cela sans une flache ni éraillure. A côté de cette vitrine, une sorte de console composée de tubes mis côte à côte, et sur laquelle est rangée et étiquetée avec soin une série de joints pour différents usages (eau, gaz, vapeur), de toutes dimensions depuis 40 m/m jusqu'à 300 m/m de diamètre, et pour toutes les pressions.

Nous y voyons encore :

Un joint à brides ovales plates pour canalisation de vapeur, d'eau et d'air sous faible pression;

Un joint pour bagues soudées, tournées planes et brides libres;

Un joint pour bagues soudées tournées à emboîtement, pour canalisations diverses sous pressions élevées. D'un montage facile et d'une étanchéité parfaite, il convient spécialement dans les mines, percement de tunnels et entreprises de tous genres dans lesquelles les tuyaux sont exposés à des mouvements de terrain ou à des démontages fréquents;

Un joint Amstrong pour très fortes pressions, refoulements de pompes d'épuisement, presses hydrauliques. Ce type est adopté par la Compagnie des mines d'Anzin.

Ce joint se fait à brides rondes ou ovales. Depuis un certain nombre d'années les ingénieurs de mines paraissent accorder la préférence aux machines d'épuisement souterraines plutôt qu'aux machines établies à la surface. Une des difficultés des installations souterraines consiste dans le placement des colonnes de refoulement dans les puits qui n'ont pas toujours été prévus pour cet usage.

Les supports existants manquent de solidité et le montage de la colonne est difficile. Aussi la Société s'est-elle appliquée à répandre pour ces installations les tubes en fer dont la légèreté relative pare dans la mesure du possible aux inconvé-

nients précités. Pour ces colonnes une épreuve qui va jusqu'au triple de la pression de marche est faite dans les usines de la Société en présence d'agents des mines qui les commandent.

Jusqu'à présent peu de fabricants de tubes sont installés pour la production de ces tuyaux à grand diamètre et à très faible paroi.

Dans ce type à brides rondes certains boulons sont souvent d'un accès difficile, c'est pourquoi on le fait aussi avec brides ovales.

Un joint par collet rabattu et brides libres;

Un joint par brides à emboîtement, filetées et brasées.

De l'autre côté, et faisant pendant, nous voyons :

Une entretoise tubulaire, type de la marine de l'Etat, dont les extrémités sont renforcées par refoulement ;

Un joint par manchon fileté extérieurement pour conduite d'eau, d'huile de naphte, pour sondages, etc.;

Un joint par filetage conique usité plus particulièrement pour canalisation de pétrole et de naphte;

Un joint par filetage lisse à l'intérieur et à l'extérieur, pour piston d'ascenseur, sondages et travaux spéciaux ;

Un joint par filetage lisse à l'intérieur et en saillie à l'extérieur, pour sondages et entreprises diverses ;

Un joint par filetage en saillie à l'intérieur et lisse à l'extérieur, pour le même objet que précédemment;

Un joint par manchon fileté intérieurement;

Un joint par brides cornières rivées et matées, pour tous les usages; ce type s'applique plus spécialement à des tubes de fort diamètre pour lequel le brasage des brides ou le soudage des bagues devient très difficile.

Puis ça et là, disséminés partout où il y a une place ou un vide à remplir, des échantillons intéressants. Nous avons remarqué :

Un tube rectangulaire pour collecteur de générateurs tubulaires, dont le laminage est très difficile avec congé de faible rayon, comme le montre le spécimen exposé.

Une série de tubes avec collet rabattu, tubes aplatis, écrasés en bout, etc.

Une série de tubes de divers diamètres cintrés en U.

Deux tubes tordus sur rayon court.

Un tube d'entretoise tubulaire avec épaisseur renforcée par refoulement.

Un tube avec branchement d'équerre rivé et soudé.

Epreuves à froid exécutées sur des tubes de 300 m/m de diamètre :

1° Rabattage d'un collet; 2° Ecrasement à plat ; 3° écrasement en bout.

Tous ces échantillons ont été travaillés à froid et viennent prouver la perfection de la soudure et l'excellente qualité du métal.

Il nous reste à dire deux mots sur un tube à ailerons intérieurs, système breveté de M. **Jean Serve** de Givors. Par ce système, la surface de chauffe d'un tube est doublée, et pour permettre l'emboutissage sur les plaques, l'extrémité est armée d'un manchon en cuivre au moyen d'une soudure spéciale. Ces tubes sont adoptés par la marine de l'Etat et les Compagnies de chemins de fer. Nous en reparlerons ultérieurement.

HISTORIQUE ET CONSISTANCE

Origine de la Société. — Ses produits. — Ses usines.

La Société anonyme d'Escaut-et-Meuse, fondée en 1882, est la continuation de l'industrie créée depuis 1870 par MM. Ch. et Hthe **Chaudoir** à leur usine de Val-Benoît. Elle s'occupe de la fabrication des tubes en fer et en acier soudés par recouvrement, de la production des tôles, larges plats et pièces de fonte nécessaire à cette fabrication et des travaux accessoires se rapportant à l'emploi des tubes.

Elle possède deux usines :

L'une à Val-Benoît, près Liège (Belgique) ; l'autre à Anzin (Nord).

La première a été apportée, lors de la création de la Société, par MM. Ch. et Hthe **Chaudoir**.

La seconde a été construite au contraire par la Société d'Escaut-et-Meuse.

Celle-ci, en prenant possession de l'usine du Val-Benoît, entrait de plein-pied dans l'industrie des tubes en fer, puisqu'elle trouvait non seulement un outillage éprouvé, en pleine activité, mais encore qu'elle profitait de l'expérience acquise pendant 12 années de fabrication par MM. Ch. et Hthe **Chaudoir**.

Le diplôme d'honneur remporté en 1873 à l'Exposition internationale de Vienne par ces messieurs, montre d'ailleurs à quel point leurs produits étaient estimés. L'expérience qu'ils apportaient à la nouvelle Société formait donc pour celle-ci un gage sérieux d'avenir, et elle n'a eu qu'à suivre la voie tracée par ses devanciers pour obtenir à son tour, à l'Exposition internationale d'Anvers de 1885, une médaille d'or.

Depuis lors, ses établissements ont continué à se développer et à faire, dans la fabrication des tubes, des progrès marqués. Aussi la Société compte-t-elle aujourd'hui parmi les plus puissants et les plus estimés des fabricants de tubes soudés par recouvrement, en Europe.

Usine de Val-Benoît.

L'usine de Val-Benoît, créée en 1870, comme nous l'avons vu plus haut, est située entre le chemin de fer de Liège à Namur et la Meuse. Reliée par un embranchement au chemin de fer et possédant un quai au bord de la Meuse, elle se trouve dans les meilleures conditions possibles pour recevoir et expédier des marchandises.

L'usine est élevée sur un terrain d'une contenance de 1 hectare et 20 ares et comprend 2,500 mètres carrés de surface couverte.

1 four à ployer les tôles;
2 fours à souder les tubes ;
2 laminoirs à tubes ;

Toutes les machines et tous les appareils nécessaires à la préparation des tôles, au soudage des tubes, à leur parachèvement et aux travaux accessoires à y exécuter.

Deux machines à vapeur d'une force totale de 250 chevaux activent les appareils mécaniques.

L'usine compte 150 ouvriers.

Elle produit annuellement 2,000 tonnes de tubes.

Usine d'Anzin

L'usine d'Anzin a été montée en 1882.

Installée avec les appareils les plus perfectionnés et mise en marche avec des ouvriers d'élite fournis par l'usine belge, elle n'a pas tardé à prendre une place importante sur le marché français.

Au fur et à mesure de la formation du nouveau personnel recruté dans la région, l'usine d'Anzin a pu développer de plus en plus sa production — toujours poussée en avant par le rapide accroissement de sa clientèle.

De plus, comme la régularité de qualité des tôles et des larges plats employés à la fabrication des tubes constitue un élément important de succès, la Société n'a pas hésité à s'installer pour les fabriquer.

Par la même raison, elle a monté une fonderie pour l'exécution des pièces de fer spéciales que nécessite la fabrication des tubes.

Pendant les six années de son existence, la Société a donc reçu successivement les développements suivants à Anzin :

Un four à ployer les tôles;
Trois fours à souder les tubes;
Trois laminoirs à tubes;
Deux fours à réchauffer les lingots et ébauchés;
Deux trains universels;
Une fonderie;
Un train à tôles;
Machines motrices et appareils représentant une force disponible de 750 chevaux-vapeur.

Un four à produire l'acier sur sole est en construction en ce moment.

Elevée sur un terrain d'une contenance de 6 1/2 hectares, l'usine d'Anzin comprend aujourd'hui environ 7,000 mètres carrés de surface couverte.

Elle occupe 450 ouvriers et produit annuellement :

4.500 tonnes de tubes ;
6.000 tonnes de tôles et larges plats ;
400 tonnes de pièces de fonte.

Produits principaux

L'usine du Val-Benoît, aussi bien que celle d'Anzin, ne fabriquent que les tubes soudés par recouvrement.

La plus grande quantité de ces tubes trouve son application dans les chaudières tubulaires ou semi-tubulaires de tout système.

Cependant la Société s'est appliquée plus spécialement à la

abrication des tubes à fumée pour locomotives et chaudières marines, dont l'exécution, soumise aux clauses de cahiers des charges rigoureux, exige les soins les plus minutieux en même temps qu'un métal de tout premier choix.

Tandis que l'usine belge en exporte de grandes quantités en Orient, en Espagne, en Italie, au Canada, etc..., l'usine française fournit au moins les deux tiers des besoins des compagnies de chemins de fer françaises et de la Marine de l'État français.

Les deux usines livrent également de grandes quantités de tubes pour chaudières fixes de tout genre et les munissent de bouts de cuivre, de bagues système **Bérendorf** de fermetures système Field, d'écrous, etc... suivant leur destination.

Elles font aussi les tubes pour canalisations de toute espèce. Ces tubes reçoivent souvent à leurs extrémités des brides destinées à les réunir entre eux.

Différents types de ces assemblages se trouvent dans l'exposition. Leurs étiquettes portent quelques indications sommaires sur l'usage spécial de chacun d'eux.

Quelquefois c'est en filetant les tubes qu'on les assemble, soit qu'on les visse l'un dans l'autre, soit qu'on les réunisse par des manchons également filetés.

Différents spécimens exposés rendent également compte de ce mode d'assemblage.

Celui-ci s'applique encore plus spécialement aux tuyaux de sondage, aux conduites de pétrole et de naphte, etc... que la Société exécute également.

Souvent, les canalisations d'eau, de vapeur, d'air, etc... comportent une certaine partie de tuyaux cintrés.

La Société se charge de faire ces cintrages sur dessin ou sur gabarit.

Elle exécute des serpentins de toutes formes et de toutes dimensions dans lesquels elle assemble les tubes en les soudant, en les brasant, en les filetant, en les munissant de brides suivant demande.

Elle peut aussi greffer sur une conduite maîtresse, des branchements sous n'importe quel angle, et, d'une façon générale exécuter, notamment avec ses tubes en acier, les mêmes travaux qu'on exécute avec les tubes en cuivre.

Elle fournit également des tubes tournés et polis pour divers usages, par exemple : pour pistons d'ascenseurs hydrauliques, pour cylindres de freins de canon, pour arbres de transmission, etc.

Enfin, la Société produit, depuis quelque temps, des tubes munis intérieurement d'un certain nombre d'ailettes, c'est-à-dire du système **Jean Serves**, de Givors.

La fabrication de ces tubes comporte, sans conteste, un des problèmes de laminage les plus difficiles à résoudre.

Après de nombreux tâtonnements, la Société est à même de les produire couramment aujourd'hui.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, ultérieurement, nous consacrerons un chapitre spécial à ces tubes.

Terminons en félicitant l'administration de cette Société qui par la beauté et le fini de ses produits a su attirer l'attention du jury qui lui a décerné une **Médaille d'Or.**

1 MÉDAILLE D'OR ET 2 MÉDAILLES D'ARGENT

Vve Adolphe STEIN

Manufacture de Cables, Cordages et Ficelles. Tréfilerie et Galvanisation

A Danjoutin-Belfort

Cette importante maison expose les produits de sa fabrication dans trois classes, et dans toutes les trois elle y est représentée avec une autorité incontestable.

Dans la classe 41 elle nous montre avec une grande abondance les plus puissants produits de ses usines. Nous voyons enroulés et empilés avec un art mathématique, une quantité prodigieuse de gros câbles, ronds ou plats, en fils d'acier ou de fer. Ce sont eux qui iront chercher dans les entrailles de la terre, la houille, ce puissant et indispensable auxiliaire de l'industrie, ou qui, immenses serpents métalliques à qui la vapeur aura donné la vie, viendront s'accrocher à un train et lui feront gravir sans faiblesse les montagnes aux pentes rapides par le chemin le plus court. Puis voici les câbles en acier destinés à transmettre à des distances considérables la force aux endroits inaccessibles aux machines motrices.

Dans la classe 54, Mme veuve **Stein** a accumulé également les nombreux échantillons de ses produits; en câbles, cordages, cordes et ficelles, en chanvre et en coton. Tous les genres et toutes les grosseurs y sont largement et abondamment représentés. Nous y voyons depuis les gros câbles plats ou ronds pour transmissions mécaniques, les cordages et grelins pour toutes espèces de destinations, jusqu'aux ficelles les plus minces, destinées à la fabrication des filets de pêche, hamacs, métiers de filature et de tissage. Le plus remarquable de ces échantillons est celui du grand câble plat en fils d'acier, destiné à la traction des ascenseurs Edoux de la Tour Eiffel; le poids du mètre courant de ce câble est de 20 kilog.

Dans la classe 65, cette importante maison nous montre encore dans une exposition très bien ordonnée, les échantillons de ses *câbles* et *filins* en fils d'acier pour la marine. Ces derniers servent aux gréements, amarres, remorques, drosses, etc.

Historique et Consistance

La maison **Stein**, fondée en 1827, à Mulhouse, par M. **Martin Stein**, continuée par son fils **Adolphe Stein**, et gérée actuelle-

ment par la veuve de ce dernier, vint s'installer à Danjoutin, près Belfort, après l'annexion en 1871, en conservant à Mulhouse sa succursale pour les relations extérieures.

Depuis sa fondation, la maison s'est attachée plus particulièrement à fabriquer des câbles et cordages pour l'industrie, pour les mines et pour la marine ; elle peut, pour cette raison, se diviser en trois branches distinctes qui sont :

La Câblerie et Tréfilerie métalliques ;

La Corderie Mécanique ;

Et le Tressage qui se fait tout spécialement à l'usine de Sermamagny.

Câblerie et Tréfilerie

L'emploi des câbles métalliques était fort peu répandu et on ne fabriquait que quelques câbles ronds pour plans inclinés, paratonnerres, etc, lorsque en 1853, M. **G. A. Hirn**, l'éminent ingénieur, demanda le concours de la maison pour l'application de ces câbles aux transmissions télédynamiques.

Jusqu'alors, on avait fait venir en grande partie les câbles métalliques d'Angleterre. Les excellents résultats que l'on obtint avec ces câbles et qui firent, de 1855 à 1860, l'objet de plusieurs rapports à la Société industrielle de Mulhouse, engagèrent la maison à donner à cette branche de leur industrie une plus grande extension ; elle se mit à fabriquer le câble métallique pour tous les usages auxquels il pouvait être appliqué.

Les premières livraisons de câbles ronds et plats pour l'extraction dans les mines, remontent donc à de longues années et cette maison n'a cessé depuis de les perfectionner. C'est ainsi qu'elle est arrivée à faire des câbles plats en fils de fer et en fils d'acier, d'une très grande section, qui ne le cèdent en rien comme souplesse aux meilleurs câbles en textile ; de plus, par la composition qu'elle donne à ces câbles, elle obtient une épaisseur qui permet de les substituer à leurs congénères en chanvre ou en aloès, sans porter préjudice au parfait équilibrage des machines d'extraction. Ces câbles plats en acier à grande résistance offrent une économie considérable à l'emploi dans les mines ; à résistance égale, leur poids par mètre est de moitié moindre que celui des câbles en textile. Ils s'enroulent sur un aussi faible diamètre que ces derniers et leur prix au kilog. est encore sensiblement inférieur. Ces câbles sont établis, suivant les besoins, à un nombre de sections plus ou moins décroissantes ou à section uniforme.

Comme câbles ronds, les câbles en fer et en acier ont donné le meilleur rendement dans les plus grandes applications que l'on ait faites du câble métallique pendant ces dernières années, pour les transmissions, les plans inclinés, l'attraction, le labourage à vapeur, l'extraction et le guidage dans les mines, la navigation, le touage et pour la marine nationale dans ses différents ports

Les plus grandes transmissions connues en Europe ont été installées avec des câbles métalliques sortant des usines **Stein**. Citons celles de Schaffouse, de Fribourg (Suisse), de Francfort, d'Emmendingen (Allemagne), des Poudreries grecques, des Pou-

dreries du Gouvernement russe et, aux Etats-Unis, les grandes transmissions de l'artillerie de ce pays ; plus près de nous, celles de Bellegarde (Ain), de Blainville (Meurthe-et-Moselle), etc. Dans ces diverses transmissions, on transporte, avec ces câbles, des forces de 300 à 500 chevaux à des distances variant de 500 à 1,000 mètres.

La maison **Stein** livre des câbles plats et ronds à la plupart des mines de France, d'Espagne, de Sardaigne, aux mines du gouvernement Russe, à plusieurs mines d'Allemagne et à un grand nombre d'exploitations minières de l'Etranger.

Ces établissements ont livré aussi des câbles pour les grands funiculaires de Zurich (Suisse), de Lausanne-Ouchy (Suisse). (*câble de* 6,000 *kilos*), de Lyon à Fourvière et Saint-Just (*câble de* 8,000 *kilos*), de Lyon à la Croix Rousse (*câble de* 6,000 *kilos*). A cette dernière Compagnie, ces câbles ont fait la plus longue durée que l'on ait obtenue (130,000 trains) soit près de 1/3 en plus du maximum exigé qui n'est que de 100,000 trains.

Pour d'autres services encore, on peut compter parmi les grandes fournitures, celles des grands plans inclinés de Bilbao (Espagne) câbles pesant de 6 *à* 7,000 *kilos* chacun ; des plans aériens des mines de Nickel (Nouvelle-Calédonie) *câble de* 7,000 *kilos* ; les câbles souples fabriqués spécialement pour drosses et gouvernail des torpilleurs de la marine française (*ces câbles sont aussi souples que des cordes en chanvre de même diamètre*) ; les 20 kilomètres de câbles en acier guidant le tramway électrique de Vevey-Montreux ; les 70 kilomètres de câbles en acier à grande résistance du grand touage sur le Rhône (de l'Ardoise à la Méditerranée) enroulés par les soins de la maison, sur deux tambours dont chacun porte 35 kilomètres de câble de 10 m/m !

Puis tout récemment, ils ont fait la fourniture des câbles du grand ascenseur Edoux de la Tour Eiffel. Le poids de ces câbles a été de 8,000 *kilos* pour l'un et de 4,000 *kilos* pour l'autre.

Le plus gros de ces câbles a une largeur de 220 m/m et une épaisseur de 32 à 35 m/m ; il est composé de 2,432 fils n° 5 et la résistance à la rupture est de 130,000 kilos ! Il s'en trouve un échantillon qui a été fort remarqué dans l'Exposition de la classe 54, ainsi que nous l'avons déjà dit.

La tréfilerie installée spécialement pour l'approvisionnement des ateliers de câblerie, leur permet de conditionner les fils de fer et d'acier en vue du service que doivent faire les câbles auxquels ils sont destinés. Ils peuvent donc donner à leurs fils, suivant les besoins, plus ou moins de résistance ou une malléabilité plus ou moins grande, ce qui est un avantage très appréciable pour les consommateurs.

Tous les fils sont essayés avant leur emploi à la traction et à la flexion sur des machines spéciales.

A la tréfilerie, on a ajouté des fours à recuire, et des ateliers de galvanisation et d'étamage des fils métalliques.

Corderie mécanique

La corderie comprend des ateliers et chantiers de filage à la main, de filage, de commettage, de retordage et de polissage mécaniques. On y fabrique des câbles et cordages en

chanvre, en aloès et en coton de tous les diamètres pour les Mines, la Marine, les Travaux publics, l'Industrie et le Commerce.

Cet établissement s'est surtout appliqué à fabriquer des câbles chanvre et en coton, à couches concentriques pour transmissions à petite distance, remplaçant les courroies et permettant, avec des poulies à gorge, de supprimer les roues d'angle.

De nombreuses et très grandes installations de ce genre fonctionnent avec des câbles Stein en France, en Italie, en Suisse, en Espagne, etc.; et l'on peut voir à l'Exposition des machines à vapeur de la Société alsacienne, une transmission montée avec des câbles de cette maison.

L'industrie cotonnière et lainière, qui fait une consommation si considérable de cordes pour actionner ses machines et métiers, s'est adressée pendant nombre d'années presque exclusivement à la maison Stein, et cette dernière a approvisionné de cordes à scrolls et à tambours, de cordes d'ensouple et de bascules, de cordes à clapots, la plus grande partie des filatures et tissages de France, d'Alsace, de Suisse, d'Autriche et d'Allemagne. Ayant toujours suivi avec intérêt l'emploi de ces cordes, elle en a surveillé les différentes applications et a pu ainsi en perfectionner la fabrication de manière à éviter aux industriels de fréquents arrêts de leurs métiers.

La maison fabrique aussi les cordes et ficelles en chanvre pour tous les usages, notamment pour ratières et harnais de tissage et pour l'emballage dans les usines et dans le commerce.

Tressage mécanique

L'usine de Sermamagny produit des cordes à broches pour la filature le retordage et le tissage; des cordes en chanvre et en coton pour garnitures de machines à vapeur; des drisses pour pavillons et sondages; des ficelles à fouet qui ont l'avantage sur les ficelles ordinaires de ne pas s'ouvrir en claquant; des cordes pour stores et pour suspensions, etc.

Les trois usines de Danjoutin-Belfort et Sermamagny (Haut-Rhin-Français), et Mulhouse (Alsace), sont actionnées par des moteurs à vapeur.

Les ateliers et chantiers de l'usine de Danjoutin seule occupent une superficie de plus de 2 hectares.

L'outillage est composé de machines à câbler, à cordager, à dévider, à retordre et à polir, sortant des meilleures maisons de construction françaises et anglaises; toutes ces machines ont été établies avec les plus récents perfectionnements dont cette industrie ait profité.

Le Jury a su reconnaître le développement donné aux usines **Stein** et les services qu'elles ont rendus et qu'elles rendent tous les jours au commerce et à l'industrie, en leur décernant les récompenses suivantes en 1889 :

Classe 54, une **Médaille d'Or**; classe 48, une **Médaille d'Argent**; classe 65, une **Médaille d'Argent**.

DEUX MÉDAILLES D'ARGENT

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

Hauts-Fourneaux, Fonderies, Forges et Laminoirs

DE STENAY

à Stenay (Meuse)

Les Forges de **Stenay** ont exposé les nombreux produits qui sortent de leurs ateliers, classe 41, sur le passage qui mène à la Galerie des Machines. Cette Société ne s'occupe que des fers fondus et des aciers coulés par le procédé **Robert**.

Le fond de son exposition est tapissé, à droite et à gauche, d'échantillons en barres de leurs produits. Nous y voyons des plats, carrés, des ronds et demi-ronds, de différentes dimensions, en fers fins fondus, acier extra-doux à grain fin ou à nerf aciéré. Au milieu, et placé à la partie supérieure, un tableau représente l'intérieur de l'usine. Au-dessous, et rangés en panoplie tout autour d'une hélice de 2 mètres de diamètre, nous remarquons des crochets d'attelage de locomotives et de wagons en acier coulé brut de fonderie, des battes de poseur, des herminettes, des haches, des pioches, des roues de wagonnets. En bas et de chaque côté, des pistons de pompes Greindl en acier coulé bruts de fonderie; les portées sont étirées au marteau.

Dans le bas et à gauche, un centre de roue de locomotive; une crosse de piston de locomotive en acier coulé, brut de fonderie. A droite, se trouve également une traversée de voie de chemin de fer et des coussinets de dilatation de rails, en acier coulé brut de fonderie.

En avant de l'exposition, et séparé par un passage permettant d'observer les objets sous leurs différentes faces, nous remarquons principalement un gouvernail du poids de 2350 kil. et son étambot du poids de 1927 kil., en acier coulé brut de fonderie, pour croiseur de 3e classe

A gauche, une grande pyramide formée avec des roues et centres de roues pour wagons, tramways et wagonnets pour usines, en acier coulé brut de fonderie.

A droite, un manchon de Bitte pour chaîne de 36 m/m en acier coulé brut de fonderie pour croiseur de 3e classe.

Au-dessus, un chemin de fer à chaîne de 36 m/m en acier coulé brut de fonderie pour croiseur de 3e classe.

Au pied, un verrou et son support pour plaque tournante en acier coulé étampé.

Un arbre à hélice pour lavoir de charbonnage.

Un arbre à manivelles et à 18 coudes en acier coulé brut de fonderie, forgeable et soudable.

Pignons de trains de laminoirs en acier coulé brut de fonderie.

Châssis et corps d'affûts de canons en acier coulé brut de fonderie.

Une barre pliée à froid à chaque bout, dont un est coupé pour montrer la fracture, acier Robert.

Barre ronde, dite barre pour câble, repliée à chaud, soudée et fracturée à travers la soudure, pour démontrer qu'il n'existe plus de trace de la soudure.

Chapes de poulies universelles, ouvertes puis soudées bout à bout.

Barre brochée à chaud à partir d'un diamètre de 3/4 de pouce anglais percé dans la barre; un des bouts est replié en « corne de bélier ». Epreuve la plus rigoureuse exigée par le gouvernement britannique.

Dans un groupe sont réunies :

Des roues montées sur essieux, couronnements d'arcades, pièces à 4 tourillons et autres pièces en acier coulé brut de fonderie pour wagons et berlines, travaux publics et charbonnages.

Boîtes à graisse pour wagons.

Comme nous venons de le voir par l'énumération des produits exposés, cette Société s'occupe avec un grand succès de pièces mécaniques très diverses. La perfection de l'outillage de fonderie jointe à la bonne exécution du travail donne à ces pièces qui sont toutes brutes de fonderie une apparence de fini remarquable, et ont valu à cette maison d'être classée parmi les plus importants établissements métallurgiques.

Le jury de l'Exposition universelle de 1889, a, d'ailleurs fort bien su le reconnaitre en accordant aux forges de Stenay deux **Médailles d'Argent.**

Médaille de Bronze

LAURENTY ET Cie

FORGES DE LA JONQUETTE

A Douzy (Ardennes)

L'exposition de MM. **F. Laurenty et Cie** se compose des produits de leur usine de la Jonquette.

Nous sommes ici dans les outils servant au travail de la terre. Dans une belle installation, très bien ordonnée et abondamment pourvue des différents spécimens, nous voyons des séries de pelles de toutes formes et de toutes dimensions, servant à tous les usages, la pelle de terrassier, la pelle de mineur, la pelle du chaufournier, etc.

Puis les séries de pioches pour tous les usages; les pioches de terrassier, de mineur, d'agriculteur, etc.

Citons en passant un rateau nouveau système. Ce rateau est d'une seule pièce, il est fabriqué mécaniquement et découpé hors barre d'acier, sans déchets ni soudure, ainsi qu'un grand nombre d'outils, pinces de carrières, etc.

M. **Laurenty** fabrique aussi des bassines à fritures, des bassines pour étameurs, des marmites de plombier.

Il nous montre de très beaux spécimens de tout cela dans son exposition. Ces derniers outils sont estampés en ronds ou en ovales, sans plis; quelques-uns ont des rebords presque droits. Nous voyons aussi différents articles de ménage, très bien conditionnés.

Mais ce qui nous a le plus frappé dans cette exposition, ce sont les *pelles ondulées* pour lesquelles ces messieurs se sont fait breveter.

Ces nouvelles pelles sont réellement très légères et acquièrent une résistance proportionnelle au carré de la hauteur donnée aux ondulations, de sorte que si celles-ci ont 7 millimètres, la résistance devient 7 × 7 égale 49 fois plus résistante que la pelle ordinaire, ce qui permet de diminuer considérablement le poids. Cette différence est de 1 kilog. pour une pelle de 38 centimètres. C'est donc un kilog. de moins à soulever. Et si l'on suppose qu'un chargeur soulève 12 pelletées par minute ou 720 par heure, c'est pour 10 heures 7,200 kilos et si la hauteur est de 2 mètres, c'est 7,200 × 2 égale 14,400 kilogrammètres. Or, pour ce genre de travail, la force de l'homme a été trouvée égale à 38,800 kilogrammètres, et

pour 10 heures c'est donc un bénéfice de 14,400 : 38,800 égale 0,3708 ou de plus de 37 0/0 sur le travail produit. Si le prix de la journée est de 3 fr., c'est 1 fr. 10 par jour ou 330 francs par an que l'on retrouve dans le surplus du travail produit.

Historique et Consistance.

Dans une usine bien née, la valeur n'attend pas le nombre des années. Jamais devise — légèrement revue et corrigée — ne fut mieux appliquée qu'aux usines de la Jonquette.

En effet, les Forges de la Jonquette, sous la firme **F. Laurenty et Cie**, ont été créées il y a cinq ans. La fabrication des pelles, pioches et outils a commencé avec quelques ouvriers. Le chiffre d'affaires atteint la première année était de 25,000 francs, avec 35 ouvriers.

L'outillage entièrement neuf, d'une valeur de 80,000 francs, construit d'une manière perfectionnée, permettrait d'arriver à une fabrication dix fois supérieure, avec une légère modification.

La force nécessaire pour la mise en marche est fournie par une turbine de vingt chevaux, une roue hydraulique de dix chevaux et une machine à vapeur de vingt chevaux.

L'outillage se compose d'abord, de 4 cisailles droites et de 3 cisailles circulaires pour le découpage des tôles d'acier en gabarits ayant la forme des outils finis. Ces pelles et outils divers sont ensuite amenés à leur forme particulière, dans des moules ou matrices en acier et en fonte, au moyen d'une forte presse à friction, qui peut emboutir des disques ayant jusqu'à 72 c/m de diamètre.

Une fois formées, les pelles sont munies de brides attachées au moyen de rivets; tous les trous sont percés d'un seul coup et les rivets sont également écrasés d'un seul coup par une riveuse mécanique.

Une platinerie est installée pour le platinage, en très faible épaisseur, des outils et pelles forgés hors barres. Trois ventilateurs, dont un du système **Root**, activent douze forges et trois fours à emboutir.

Trois fortes cisailles et découpoirs, dont une du poids de 7,000 kil., découpent les barres de fer et d'acier et servent à la fabrication d'un nouveau sxstème de râteau, découpé hors barre d'acier, sans déchets ni soudure.

Deux moutons, dont un de 1,000 kil. masse tombante, servent à l'estampage des pièces de forge et surtout à la fabrication toute mécanique des pioches. Un martinet système **Chaudel** pouvant frapper 500 coups à la minute, forge les outils, pinces de carrières, pioches, etc. Cinq meules en émeri, deux meules en grès et polissoirs sont destinés à émeuler et polir les pièces.

La maison fabrique des outils pour toutes les industries, depuis les pièces de grosse forge jusqu'aux articles de ménage et jeux d'outils pour enfants, qu'elle tire de ses déchets.

Comme spécialité, elle possède un outillage unique pour la fabrication des bassines à friture, des bassines pour étameurs, marmites pour plombiers, estampées en ronds ou en ovales

sans plis, avec des bords presque droits. Elle fabrique journellement 400 à 500 pelles ondulées rien que pour la France, ce qui démontre suffisamment que la clientèle, surtout celle des mines de fer et charbon, sait en apprécier les nombreux avantages. Les Anglais ont du reste, cherché à les imiter.

La principale préoccupation est d'arriver à produire une belle fabrication au meilleur marché sans nuire à la qualité; le but est déjà atteint puisqu'on peut livrer pour 1 fr. 50 rendue franco dans un port de mer, une pioche emmanchée.

Et malgré des droits excessivement élevés, l'exportation des produits de l'usine se fait couramment en Allemagne, en Autriche, en Italie et en Russie ; elle se fait aussi dans les autres pays d'Europe et dans certaines contrées de l'Afrique et de l'Asie.

L'Exposition de 1889 (la première où les forges ont exposé leurs produits) vient de leur procurer une commande de 600 outils pour le Brésil; ces outils tout emmanchés, de genres et formes diverses, ont été livrés au Havre en douze jours.

Le Jury des récompenses a voulu encourager des débuts aussi brillants et a accordé à MM. **F. Laurenty et Cie**, une médaille de Bronze.



Hors Concours (Membre du Jury)

GAILLY, Fils Aîné

A Charleville (Ardennes)

Cet exposant nous présente dans une grande vitrine horizontale, divisée en petits casiers de 6 à 7 centimètres de côté, un nombre considérable d'échantillons de clous pour chaussure. On aura une idée de la variété et du nombre, quand j'aurai dit que cette vitrine renferme 180 casiers et que chaque casier renferme un échantillon différent.

Monsieur **Gailly**, dirige avec succès, une des plus importantes fabriques de clous pour chaussure. Il a obtenu des récompenses dans plusieurs Expositions.

Ici, il est hors concours et membre du jury.

La récompense qu'il ne pouvait avoir, étant donnée sa qualité de membre du jury, l'opinion publique la lui a décernée par l'admiration qu'a excitée son exposition parmi les spécialistes.

MÉDAILLE DE BRONZE

A. DAVID

Fabrique de Soufflets de forges et de Forges portatives à soufflets cylindriques

à Charleville (Ardennes).

C'est dans la galerie des Machines et dans la classe 48 que M. **David** a exposé les produits de son industrie. Cette exposition se compose de soufflets, de forges portatives et des outils de forges.

Les soufflets de Forges sont connus ; il n'est donc pas besoin de les décrire. Ceux-ci, toutefois, se recommandent par leur bonne exécution. Faits avec des matières premières de premier choix, ils sont d'une très grande puissance ; le vent est continu comme dans ceux à double vent.

Voici maintenant les forges portatives à soufflets cylindriques. Il y en a de plusieurs forces.

Citons une forge portative à simple vent continu. Elle est à piston, sans frottement ; son aspiration est centrale ; elle possède un régulateur et sa tuyère est à double vent.

Une forge portative cylindrique à double vent. Elle est à régulateur, à pistons sans frottement ; son aspiration est centrale. Sa branloire tournante peut se fixer instantanément dans toutes les directions ; elle a une tuyère à double courant d'air froid, et ses pieds sont en fer.

Une forge portative munie d'une tuyère à double courant d'air et à réservoir d'eau.

Nous remarquons aussi un soufflet de forge à double vent et à régulateur. La branloire de cette dernière est tournante et les plateaux sont métalliques. Elle est munie de soupapes de sûreté évitant l'explosion, elle possède un régulateur servant à régler la pression de l'air suivant la grosseur des pièces à forger, la tringle du poids pouvant se remonter. Les quatre soupapes d'aspiration et de reoulement peuvent être retirées sans démonter le soufflet.

Une nouvelle *forge-atelier portative.*

Cette forge est à double vent très puissant, tuyère à double courant d'air, aspiration centrale, ferrure tournante ; elle est munie d'un étau, d'une forerie, vilebrequin, tiroir ; le foyer en tôle peut se démonter et servir au transport du charbon.

Cette forge, le foyer étant démonté, ne tient pas plus de place qu'une forge ordinaire; il en résulte que le transport, à l'aide des quatre crochets fixés aux montants, est excessivement facile. De plus, les parties lourdes qui constituent l'appareil se trouvant réunies, procurent à l'étau et à la forerie plus de stabilité, ce qui permet d'obtenir un travail sérieux.

Nous voyons aussi des tuyères de toutes dimensions et de plusieurs systèmes; il y en a de droites et de coudées, puis une série de tenailles, pinces à braser des scies à ruban, des marteaux, à main, à devant, à têtes plates, rondes, des rivoirs et des massettes ovales pour la pierre, etc.

M. **David** par les derniers perfectionnements qu'il a apportés à ces appareils a voulu obtenir, sous un volume et pour des grandeurs et numéros identiques, 15 à 20 0/0 de plus de vent que toutes les souffleries du même genre.

Dans ces forges portatives, il n'existe pas d'ouverture ou soupape dans le plateau du bas servant de pied; par ce fait les corps étrangers et l'humidité ne sont pas aspirés, et les cuirs des soupapes sont préservés d'une rapide détérioration. Enfin, comme dernier avantage, le tuyau de sortie d'air peut-être dirigé dans toutes les directions.

Les poids se fixant au soufflet et au réservoir, permettent d'augmenter ou de diminuer la pression de l'air.

Le jury de l'Exposition universelle de 1889 a su apprécier les efforts de M. A. **David** et lui a accordé une médaille de bronze.

MÉDAILLE D'ARGENT

Auguste GÉNOT

A Nouzon (Ardennes)

Cette exposition se trouve. près de la galerie des machines du côté de l'avenue La Bourdonnais, classe 41. Monsieur **Génot**, dans une grande vitrine ouverte, a exposé presque exclusivement des pièces de forge brutes et ajustées. Nous y voyons très bien rangés : les grosses ferrures pour wagon, équerres, crochets de traction, tendeurs et chaînes d'attelage. A droite se trouve un énorme crochet de grue.

Au centre de cette exposition et supportée par son essieu, s'avance en dehors des autres objets exposés, une roue pour train d'artillerie toute en fer du système **Gérard**. Au-dessous et sous un châssis en verre, une réduction au 1/10e d'un truc de wagon, montrant une disposition spéciale pour les ressorts des tampons.

Le jury des récompenses a décerné une médaille d'argent à M. **Auguste Génot**. Jamais récompense n'a été mieux méritée.

MÉDAILLE D'ARGENT

Les ENFANTS de Mme BATELOT

à BLAMONT (Meurthe-et-Moselle)

Très bien cette exposition !

A première vue on croirait voir un portique ou un arc-de-triomphe comme les anciens aimaient à en élever à leurs gloires nationales. Seulement ici, ce n'est pas à un héros belliqueux qu'on a élevé le monument, mais bien à cérès pour glorifier l'agriculture dans les instruments qui servent à cultiver notre mère nourricière : la terre. Quatre colonnes supportent un entablement évidé dans le milieu et qui porte sur ses faces le nom de l'exposant. Ces quatre colonnes sont formées de groupes d'outils : le piédestal de chacune est tapissé par des houes, de petites pioches ou fouètes, le fait de la colonne par des binettes dont le fer se trouve en dehors et forme le premier cordon du chapiteau qui est achevé au moyen de fourches recourbées, le tout couronné par un faisceau de fourches. Le fond de ce portique est également tapissé avec tous les outils servant à l'agriculteur. Des pelles, des bèches, des louchets, des tridents sont rangés en éventail, la tète en dehors et la poignée au centre. Entre les branches de cet éventail sont alignées par gradation des cognées et des haches à main. Dans le soubassement, nous voyons tous les instruments du coupeur, des plantoirs, etc. Entre les colonnes et de chaque côté se trouve un rideau fait avec des rateaux de différentes dimensions, et servant à différents usages.

L'aspect général de cette exposition est très original et celui qui a présidé à l'édification de ce monument, mérite tous nos éloges.

Le jury des récompenses a consacré le jugement de l'opinion publique en décernant à l'exposant une **Médaille d'Argent**.

....

MÉDAILLE D'ARGENT

REVERCHON et Cie

Usines du Closmortier, de Saint-Dizier et de Güe

(Haute-Marne)

Classe 41, près de l'entrée de la classe 47, se trouvent dans une élégante vitrine les produits de l'usine de MM. **Reverchon** et Ce.

L'espace est restreint, c'est vrai, mais l'organisateur de cette exposition a su présenter au public, sous un jour heureux, les nombreux échantillons des usines de Closmortier, qui tous se font remarquer par leur variété et leur bonne exécution.

Nous y voyons de beaux spécimens de fers et aciers laminés, des fers spéciaux, fers machine, feuillards, fils de fer et d'acier, clairs, recuits, galvanisés et cuivrés; puis des pointes, des ressorts de sommier et des clous à cheval.

Cette exposition à ceci de particulier, c'est qu'elle est composée d'objets marchands, c'est à-dire que pas un des spécimens exposés n'a été fabriqué pour la circonstance; ils sont tous de fabrication courante dans les ateliers de MM. **Reverchon** et Ce. C'est ce qui donne à cette exposition une réelle valeur.

Nous allons les passer en revue.

Objets exposés

Voici d'abord de jolis échantillons de fer brut à grains fin et à nerf montrant à leur cassure leur bonne et régulière structure.

Puis voici un groupe intéressant de spécimens variés de fers et d'aciers laminés, avec les éprouvettes des mêmes barres essayées à la traction.

Nous avons relevé les résultats suivants donnés par ces essais :

	Charge de rupture en kil. par m/m carré.	Allongement en m/m par mètre.	Striction 0/0 —
Fer à grain n° 6. . .	38.300	24.» 0/0	46.2
Fer nerveux n° 5 . .	36. »	24.» 0/0	43.5
Fer corroyé	41.500	25.4 0/0	27.3
Acier doux	43.200	17.3 0/0	63.»
Id. extra-doux F.F.F.	39.300	21.2 0/0	71.8

Nous remarquons encore une collection très complète de fers profilés ; parmi eux des fers à T, des cornières et équerres à côtés égaux et à côtés inégaux; des fers à vitrage, des main-courantes; puis des demi-ronds creux, et des bandages en fer et en acier doux de dimensions très variées.

Des feuillards minces d'une épaisseur de 1 m/m en acier doux. Il y en a de galvanisés, d'autres sont étamés.

De nombreux échantillons de fils de fer de toutes les qualités et de grosseurs variées. Ils y en a de clairs, de recuits, d'étamés, de galvanisés et de cuivrés, suivant les usages auxquels ils sont destinés, en acier doux et extra-doux.

Les pointes et clous y sont abondamment et très bien représentés par de magnifiques échantillons de formes et de grosseurs diverses pour tous les emplois. Nous y voyons depuis la petite pointe de l'ébéniste, jusqu'au gros clou de charpentier, puis les clous spéciaux de maçons, etc.

Citons des clous à cheval dont un certain nombre d'échantillons ont été tordus et contournés, pour bien montrer la bonne qualité du métal.

Enfin, une remarquable collection de fils droits, fers étirés, ronds, méplats et carrés.

Historique et Consistance.

Ces usines appartiennent à M. **Albin Rozet**. Elles sont exploitées par une Société en nom collectif dans laquelle le propriétaire est entré, en apportant pour sa part la jouissance des établissements pendant la durée de l'association; cet apport est compté pour 1.000.000 de fr. divisé en 100 parts de 10.000 fr. Les autres associés, au nombre de trente-sept, ont fait un apport égal en argent, divisé en 100 parts de 10.000 fr. chacune.

Le capital social est ainsi formé de :

100 parts de jouissance, ensemble.	1.000.000 fr.
100 parts de capital, ensemble. . .	1.000.000
Total 200 parts représentant	2.000.000 fr.

Les bénéfices sont répartis également entre les parts de capital et celles de jouissance, le produit de celles-ci représente la rémunération du propriétaire.

Cette Société a succédé à la Société **Simon Lemut et Cie** dont elle a gardé le nom jusqu'au 30 juin 1881. A partir de cette époque elle a pris sa raison sociale actuelle **Reverchon et Cie**.

Les établissements de cette Société se composent de :

1° — Hauts-fourneaux du Closmortier.

2° — Forges laminoirs du Closmortier et de St-Dizier.

3° — Tréfileries du Closmortier, de Güe, des Eturbées et de la Loubert.

4° — Pointeries du Closmortier et de Güe.

5° — Galvaniserie et atelier de ressorts du Closmortier.

6° — Clouterie du Closmortier.

Les usines sont situées à proximité du canal de la Haute-Marne avec lequel elles sont reliées ainsi qu'à la gare de St-Dizier. Elles sont desservies par un réseau de 4.800 mètres de

voie de 1m45. Deux locomotives font le service de la traction des wagons des Compagnies et du matériel appartenant à la Société.

Hauts-Fourneaux

Des quatre hauts-fourneaux qui existaient autrefois il n'en reste plus qu'un. Il peut produire vingt tonnes de fonte par jour. Les minerais qu'il consomme sont pour une partie ceux du pays, et pour l'autre les excellents minerais oolithiques de la concession de la Fontaine des Roches, près Nancy, appartenant à MM. **Simon Lemut et Cie**; ces derniers arrivent au Closmortier par le canal.

Le combustible employé est un mélange de coke et de charbon de bois fourni par les nombreuses forêts des environs de Saint-Dizier.

La fonte produite est généralement truitée grise. La fonte grise convient parfaitement pour la fonderie; elle est remarquable par sa résistance.

Forges du Closmortier et de Saint-Dizier

Le laminoir du Closmortier produit surtout des fers et aciers de faible section mais à grandes longueurs, grâce à sa puissante force motrice hydraulique.

Les principaux échantillons qu'on y lamine sont les fers spéciaux, les feuillards, la machine en fer et en acier pour chaînes, barrages et tréfileries, les fers marchands plats, ronds et carrés.

Il comprend :

Un train marchand dit à feuillards;

Deux trains à fers spéciaux, disposés pour laminer des barres de 15 à 20 mètres de longueur.

Un train à machine et à feuillard.

Un train à machine pouvant produire 45.000 kil. par vingt-quatre heures.

Sa force motrice est complètement hydraulique; elle est fournie par les eaux de la Marne dont la puissance sous quatre mètres de chute, est recueillie par une roue et quatre turbines principales. Deux autres roues et une turbine font marcher les cisailles, les tours et la clouterie.

Quatre fours à réchauffer alimentent les trains.

La forge de Saint-Dizier est exclusivement à vapeur.

Elle renferme le puddlage avec son train, 4 fours à réchauffer et 3 trains à fers marchands et spéciaux.

Ses laminoirs servent de secours pendant les basses eaux.

On y trouve un atelier de construction et de réparation.

Tréfileries

Les Tréfileries du Closmortier sont mues par la Marne, dont 4 roues reçoivent la puissance. Une machine de secours sert de moteur auxiliaire pendant les basses eaux. On peut y tréfiler tous les fils de l'assortiment courant depuis 10 m/m n. 30 jusqu'au P. Elles peuvent consommer 20,000 kilog. de machine par 24 heures.

Le nombre des bobines existant au Closmortier, aux Eturbées et à la Loubert est de 111.

Des appareils spéciaux permettent de préparer les fils droits, les fils aplatis et les tubes sans soudure.

L'usine de Güe, située sur la Marne, possède 65 bobines mues par 2 turbines.

Les Tréfileries réunies peuvent produire 4,000 tonnes de fils de fer.

Pointeries

Les établissements du Closmortier et de Güe renferment près de 100 métiers pouvant couper 2,000,000 à 2,500,000 kilog. de pointes de toutes formes et dimensions.

La production montait même à 3,500,000 kilog. avant que la concurrence allemande et belge n'aient fermé nos principaux débouchés d'exportation.

Ateliers de galvanisation

3 bains de galvanisation et 1 bain d'étain permettent d'y traiter 800,000 kilogr. de fils de fer et de feuillards par an.

Ressorts

L'atelier des ressorts livre annuellement 70,000 kilog. de ressorts d'acier cuivrés, galvanisés et étamés.

Clouterie

La Clouterie du Closmortier produit des clous à maçons. Elle peut livrer 30,000 kilog. de ce produit par mois.

La fabrication du clou à cheval s'y installe sans être arrivée encore à la période de production normale.

Les échantillons exposés montrent que la qualité de ces produits ne le cède à aucune marque concurrente.

Ces diverses usines occupent 550 à 600 ouvriers, suivant les époques. Le plus grand nombre est logé dans les cités ouvrières de la Société.

Dispositions particulières

Les laminoirs sont munis de plusieurs appareils de sûreté; tels que des plaques à crans placées devant le train, dans les anfractuosités desquelles les boucles du fer en laminage pénètrent sans en pouvoir ressortir d'une façon dangereuse.

Grâce à cette disposition, les accidents sont presque complètement évités. Il ne peut guère s'en produire que par l'imprudence des ouvriers.

La forge de Saint-Dizier est munie d'un appareil d'épuration d'eau d'alimentation, dont le but est de rendre plus sûr le fonctionnement des chaudières à vapeur. Ces dernières sont, du reste, inspectées chaque année par l'Association des Propriétaires d'appareils à vapeur du Nord-Est, dont le siège est à Reims.

OUVRIERS

Caisse d'Epargne, Économat. Ferme, Ouvroir, Salle d'Asile

En 1860, la Société **Simon Lemut et C[ie]** fondait une Caisse d'épargne destinée à recevoir les économies de ses ouvriers et employés, quelques minimes fussent-elles. Un intérêt de 5 0/0 se capitalisant chaque année était servi aux déposants.

En 1875, une organisation alimentaire, désignée sous le nom d'Economat, permit au personnel des usines de se procurer la nourriture et les vêtements et chaussures, au prix des acquisitions en gros; elle devint pour l'ouvrier un moyen d'augmenter son bien-être et ses épargnes.

En 1881, une ferme importante fut annexée aux usines et l'exploitation de cette ferme procura de nouveaux avantages au personnel dont la bonne alimentation se trouvait ainsi parfaitement assurée.

Pouvoir fournir à ce personnel une nourriture abondante et des vêtements et chaussures, le tout de bonne qualité et au meilleur marché possible. telle a été la préoccupation constante des Directeurs du Closmortier.

L'adjonction de l'Economat et de la Ferme à l'Usine, était le but poursuivi par eux depuis longtemps ; mais pour entreprendre un pareil ensemble d'exploitation, il fallait des éléments de réussite ne pouvant se rencontrer que dans une association fortement et librement constituée. C'est cette association préparée de longue main, qui leur a permis de traverser avec succès les moments de crise, parce qu'ils y ont groupé *le propriétaire*, *le capitaliste*, *l'ouvrier*, *le comptable*, *l'ingénieur*, *l'industriel*, *le commerçant*, les uns et les autres, confondus dans une même Société en nom collectif, et assumant ainsi tous, une responsabilité solidaire et absolue vis-à-vis des tiers.

Cette association renferme aujourd'hui 29 ouvriers, contremaîtres et employés, ayant pu verser, provenant de leurs économies, 530,000 fr., espèces pour libérer leurs actions.

« Nous avons recherché », disaient dans une première réunion les Directeurs de Closmortier en parlant des membres de l'association : « Chez les uns. les garanties et la considéra-« tion qui s'attachent à des noms honorablement connus : « chez les autres, un travail manuel empreint d'intelligence « et des aptitudes spéciales : mais surtout, l'ordre, l'exac-« titude, l'obéissance, la fermeté qui constituent des hommes « de valeur, et dont le concours assidu puisse assurer la bonne « marche des opérations confiées à leurs soins. »

Dans ces conditions, un rapport fait à l'Assemblée générale du 13 septembre 1885, put être rédigé dans les termes suivants :

« Vous n'ignorez pas, Messieurs, quel était notre but en « louant à M. Rozet, la ferme du Closmortier. Son exploitation « se lie intimement à l'institution de notre Economat et nous « voulons préciser en Assemblée générale la situation actuelle

« de ces deux importantes ramifications de notre principale « affaire.

« En les rattachant à la forge, nous avions en vue la réalisation d'épargnes devant exclusivement profiter à notre « personnel ; nous voulions aussi que ces épargnes fussent « effectivement produites par les deux branches rattachées, « sans que notre Société métallurgique put souffrir ni bénéficier de leur fonctionnement ; toutefois, cette Société devait « indirectement recueillir le profit moral que l'amélioration « du sort de l'ouvrier, fait rejaillir sur elle.

« Voilà sa part qui n'est pas la moins belle. »

Voici celle dont jouit matériellement le personnel et que l'expérience et la prévoyance ont commandé d'appliquer, savoir :

1° Au bien-être ou au soulagement immédiat des familles et des individus qui, en s'approvisionnant dans les magasins de l'œuvre, contribuent à ses résultats.

2° A la constitution d'une réserve destinée à faire face au capital immobilisé par les stocks, et aux avances de l'exploitation agricole ; réserve dont le reliquat sera réparti en 1894, terme de la Société, entre toutes les familles restées à l'usine et au profit desquelles, le montant des quote-parts à eux attribuées, sera versé, soit à la caisse des retraites de la vieillesse pour la constitution d'une rente viagère, soit en espèces entre les mains du père et de la mère.

Depuis l'ouverture de la Caisse d'Epargne et des magasins de l'Economat, l'institution du Closmortier n'a pas cessé de se développer et l'ouvrier, malgré sa liberté de s'adresser où bon lui semble, s'est bien gardé d'aller ailleurs; il a constamment apporté ses petites économies à la Caisse et il s'est approvisionné à l'Economat.

Déposer dans une Caisse d'Epargne quelconque, des sommes très-faibles, paraît être la chose la plus facile et la plus naturelle du monde; néanmoins, cela se fait bien rarement dans les usines parce que l'idée d'épargner régulièrement 4 ou 5 sous tous les jours, par exemple, ne vient pas à l'esprit de l'ouvrier; il faudrait à celui qui reçoit journellement son salaire une volonté trop soutenue pour ne pas englober cette petite somme dans ses besoins de la journée.

Attiré par les jouissances matérielles dont il a bien, du reste, le droit de réclamer sa part, l'ouvrier qui reçoit son salaire tous les jours est certainement incapable de résister à 360 efforts par an, pour conserver sur ses dépenses un excédant aussi minime. Il n'entrevoit pas que cela puisse devenir le germe de plus importantes économies.

Quand l'ouvrier n'est payé que tous les mois, la petite économie ci-dessus devient 30 fois plus forte en même temps que les efforts de volonté sont 30 fois moins répétés; aussi, voit-on ce dernier ouvrier devenir accessible à l'épargne, puis, quand il a commencé d'épargner, il songe et arrive à gagner davantage; c'est le commencement de son aisance; celle-ci venue, il saisit avec empressement toutes les occasions qui lui sont offertes de diminuer ses dépenses, lorsque cette diminution surtout doit augmenter son bien-être.

L'Economat du Closmortier n'a pas d'autre fin : il n'existe, en

effet, que pour faire profiter l'ouvrier de *tout* le bénéfice prélevé par le détaillant sur les objets de consommation dont cet ouvrier a besoin

Les chiffres que nous allons produire, diront éloquemment tout le bien qui peut découler de l'organisation précédemment décrite.

Après avoir retiré de la Caisse d'épargne 530,000 fr. qu'il a convertis en actions de la Forge, le personnel du Closmortier possède encore actuellement dans cette même caisse 245,000 francs qui se trouvent solidairement garantis par la fortune de tous les sociétaires collectivement associés.

Voici maintenant dans quelle mesure l'Economat a contribué à cet ensemble d'épargne.

209,412 fr. 17 ont été jusqu'à ce jour distribués aux acheteurs faisant partie du personnel, et 100,000 fr. figurent à la réserve d'après un tableau de répartition à liquider entre tous les acheteurs de l'Economat qui feront encore partie du personnel des établissements à l'expiration de la Société.

En résumé, l'organisation économique du Closmortier repose sur le système très simple que voici :

Vendre les marchandises un peu au-dessous des cours du détaillant local; puis, après chaque inventaire, distribuer les bénéfices réalisés entre tous les acheteurs qui sont encore à l'usine au moment des distributions.

N'imposer à personne l'obligation d'acheter à l'Economat.

Un prélèvement sur les salaires, destiné à alimenter une caisse de secours, a été tenté par les Directeurs du Closmortier dès l'origine de la Société, mais cette tentative n'a pas réussi. Les ouvriers prévoyants et actifs qui sont de par ces qualités devenus les plus travailleurs, les plus économes et les plus rangés, versaient régulièrement à cette caisse commune des quote-parts importantes en rapport avec l'élévation de leur gain, tandis que d'autres ouvriers ennemis du travail, enclins à la débauche, et à cause de cela peu laborieux, n'y apportaient presque rien puisqu'ils gagnaient fort peu.

Or, ces derniers ouvriers, souvent paresseux, menant parfois une vie déréglée, se trouvaient être précisément ceux qui puisaient à la Caisse de secours dans les plus fortes proportions.

Il était nécessaire de les secourir car ils se trouvaient dépourvus de ressources.

Mais les meilleurs ouvriers s'aperçurent bientôt que l'emploi des sacrifices relativement importants que leur imposait le fonctionnement des secours, transformait ceux-ci, dans la plupart des cas, en une prime à l'indolence, et ils refusèrent leur contribution. C'était la suppression de la Caisse qui succombait faute d'alimentation.

En résistant à la volonté des bons ouvriers, on aurait provoqué leur départ et conservé les mauvais dont le travail ne procure jamais de profit, quand il ne devient pas une charge.

Une pareille solution ne pouvant prévaloir, l'idée d'alimenter les secours au moyen d'un prélèvement sur les bénéfices de l'exploitation des usines, vient naturellement à l'esprit, car il n'existe, en effet, que ce seul moyen de résoudre la question.

Mais pour opérer un prélèvement sur des bénéfices, il faut être certain d'en réaliser si on ne veut pas s'exposer à voir la caisse rester vide d'argent et de secours.

Exercée sous l'empire de nos lois actuelles qui permettent de sacrifier la France aux étrangers et nos producteurs aux commercants, l'industrie métallurgique offre trop peu de sécurité pour qu'il soit prudent d'asseoir une institution quelconque sur les profits qu'il convient d'en attendre. Cela est si vrai que dans toute l'étendue du territoire, sauf quelques rares exceptions, les actions des forges les moins éprouvées, ont perdu la moitié de leur valeur d'où la conséquence forcée, qu'en général les forges françaises ne donnent pas de bénéfices.

Partant de là, et laissant de côté, les spéculations plus ou moins habiles, d'où peuvent naître des revenus accidentels, les directeurs du Closmortier n'ont voulu envisager que le travail rationnel qui est le fond de la vie pratique, et auquel on doit toujours se rattacher parce qu'il est le seul qui puisse régulièrement alimenter les besoins matériels de l'homme ne possédant pour toute fortune, que ses bras, son courage et son intelligence.

C'est donc dans ce travail réellement pruductif, dans les ressources qui en découlent et dans la distribution des objets du l'économat, qu'ils ont pu trouver les éléments d'une organisation sérieuse, faisant rejaillir sur l'ouvrier un profit suffisant pour lui permettre d'assurer son existence et de traverser les moments difficiles sans que sa dignité put être blessée par l'intervention, quelquefois douloureuse pour lui, d'une main répandant des secours sous la forme pénible de l'aumône.

Mais, hâtons-nous de le dire, on comprendrait bien mal les intentions de ces directeurs, si on leur prêtait un seul instant, la pensée d'avoir songé à supprimer ou à remplacer dans leur étroit milieu, cette charité bienfaisante commandée à tous pour soulager les malheureux, et que les pauvres ont toujours reçue et recevront toujours avec reconnaissance.

Ce qu'ils ont voulu se résume simplement en ceci :

Faire le plus de bien possible dans le cercle restreint de leur action.

Cependant, désireux de donner à cette action le plus vaste champ possible, ils en ont agrandi l'étendue dans la mesure que nous allons résumer :

La ferme devenue la pierre angulaire de l'Economat se développe tous les jours et l'exploitation agricole s'étend aujourd'hui sur 130 hectares de terre.

Son étable renferme 84 vaches avec nombre de veaux, ses porcheries plus de 300 cochons; la bergerie est moins importante.

Les ouvriers trouvent donc, à proximité de leurs habitations et en abondance la viande, le lait, la crème, le beurre et les fromages.

Un charcutier leur prépare, les lards, jambons, saucissons et autres comestibles.

A côté de l'Economat, il existe une pharmacie où se trouvent les remèdes simples ; l'usine possède aussi une salle d'asile fréquentée par plus de 80 petits enfants et un ouvroir dans lequel les jeunes filles apprennent à coudre, à raccommoder, à repasser et à confectionner des vêtements.

Ces derniers établissements sont dirigés et surveillés par des sœurs.

Les sœurs vont aussi soigner et garder les malades à domicile ; elles y pansent également les blessés.

Le service médical est exercé par les médecins de la ville de Saint-Dizier ; chaque famille choisit librement son médecin et le paie, ainsi que son pharmacien.

Nous nous sommes étendu sur la description de l'organisation particulière de cette société parce qu'elle diffère sur beaucoup de points de celle des autres établissements de ce genre, c'est ce que nous connaissons de plus nouveau et de plus original dans le genre.

Le jury des récompenses a voulu reconnaître les et efforts les services rendus par cette Société si bien administrée et si bien dirigée en lui accordant une **Médaille d'Argent**.

2 MÉDAILLES D'OR, 2 MÉDAILLES D'ARGENT

Etablissements DAGUIN et Cie

Saline de Saint-Nicolas et Soudière de la Madeleine *(Meurthe-et-Moselle.)*

Objets exposés.

C'est au commencement de la classe 41, dans le coin, à droite en entrant, du côté de l'avenue de Labourdonnaye que les établissements **Daguin** ont installé les produits de leur importante exploitation.

Leur exposition se compose d'un seul objet, le sel gemme, c'est-à-dire le sel extrait des entrailles de la terre. Nous ne nous étendrons pas sur les rôles si considérables joués par ce dernier dans l'alimentation ou dans l'industrie. Chacun connaît ses applications nombreuses. Disons seulement que MM. **Daguin et Cie** exposent ce sel sous différents aspects, en blocs naturels tel qu'il sort de la mine ; puis en sels gemmes égrugés, ordinaires et dénaturés, et ensuite en sels raffinés de toutes sortes.

Voici d'abord de petits blocs de sel tout-venant, qui proviennent de la mine de Saint-Nicolas-Varangéville ; ils sont pris dans la onzième couche qui est la plus basse et la plus importante du gisement.

Viennent ensuite, dans des flacons ou des coupes, différents échantillons de sel raffiné de toutes sortes et pour tous les emplois.

Mais voilà surtout trois échantillons qui s'imposent aux visiteurs autant par leurs dimensions colossales, qui font penser aux difficultés vaincues pour les amener au jour, que par leur qualité. Ce sont trois blocs :

Le premier bloc est un cube régulier dressé sur ses faces et ayant 0 m. 90 de coté et pesant 1,650 kilog. ; ce bloc a été extrait de la onzième couche, au pic, et sans le secours de la poudre, à une profondeur de 160 mètres.

Le deuxième bloc est moins gros ; c'est un échantillon de sel rosé qui a été extrait de la quatrième couche qui se trouve à une profondeur de 80 mètres. Ce bloc mesure 0,60 × 0,60 × 0,70 et pèse 550 kilog.

Le troisième bloc est irrégulier, sans forme précise ; il a été extrait de la onzième couche, au pic et à la poudre.

Les emplois du sel gemme sont aussi universellement répandus que connus ainsi que nous l'avons dit, mais nous signalerons particulièrement l'extension qu'a prise l'un d'eux depuis quelques années : celui du sel gemme égrugé pour le déglaçage des rues et la fonte des neiges sur les voies publiques. Donnons à ce sujet le chiffre des fournitures de la Société **Daguin** pour les cinq dernières années qui viennent de s'écouler.

Ces chiffres sont suffisamment éloquents pour montrer l'importance que prend cette application :

Années	A la Ville de Paris	Aux Villes de Provinces	Aux Compagnies de Chemins de fer
	tonnes	tonnes	tonnes
1885	3.543	12	»
1886	4.424	135	40
1887	2.851	102	11
1888	3.567	260	213

Classe 45, ces messieurs exposent les produits de la Soudière de la Madeleine. Nous y voyons représentés par de très beaux spécimens le carbonate de soude, la soude en cristaux et le bicarbonate de soude.

Nous remarquons parmi divers échantillons, le carbonate de soude fabriqué par le procédé à l'ammoniaque et au moyen des appareils spéciaux brevetés par la société ; ce carbonate est presque chimiquement pur. Voici d'après plusieurs analyses la composition de ce produit sec.

Degré Descroizilles. 91,69

Carbonate de soude.	99,16
Chlorure de sodium.	0,56
Sels de chaux, magnésie et divers. . . .	0,28
	100,00

Remarqué aussi dans la vitrine un échantillon de carbonate de soude, présentant la même composition chimique, mais qui se distingue par une densité beaucoup plus grande et un grain spécial. Ce carbonate est très employé par les verriers.

La Soudière de la Madeleine est la seule Société française, après celle de MM. **Solvay et Cie**, fabriquant par le procédé à l'ammoniaque le carbonate de soude en aussi grande quantité.

MM. **Daguin et Cie** exposent aussi, classe 72 et classe 44 ; nous n'en parlons que pour mémoire, car nous ne voulons pas sortir du cadre que nous nous sommes tracé.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION

DES MINES DE SEL ET SALINS

DE SAINT-NICOLAS-VARANGEVILLE

ET DE

LA SOUDIÈRE DE LA MADELEINE

La Société **Daguin et Cie**, nous dit le *Génie Civil*, formée en 1855, en commandite par actions, au capital de 3 millions

de francs, se proposait à la fois la production et la vente des sels raffinés et des sels gemmes, en blocs et égrugés.

Une seule saline existait alors dans la région où devait bientôt se constituer le groupe, aujourd'hui si important, des salines de Meurthe-et-Moselle.

Saline de Saint-Nicolas. — Puits N° 1 et N° 2.

La Société entreprit, au mois de septembre 1855, la construction d'une grande usine, la saline de Saint-Nicolas-Varangéville, dont la production ne devait pas tarder à s'élever au chiffre de 100 tonnes de sels raffinés de toutes sortes par jour.

La saline de Saint-Nicolas est la plus importante du groupe.

Puits N° 1. — En même temps que se construisaient avec rapidité les premiers bâtiments de cristallisation de l'usine, la Société faisait commencer le fonçage d'un premier puits à extraction de sel gemme, le puits Saint-Maximilien.

Poussé avec la plus grande activité, le fonçage atteignait le sel au mois de juin de l'année suivante, et en juillet on entrait en galeries, à 80 mètres de profondeur, pour exploiter le sel de la 4e couche, au moment même où on était prêt à commencer, dans les premiers bâtiments construits à la surface, la fabrication des sels raffinés.

On n'exploita que pendant deux ans le sel de la 4e couche. La Société ayant constaté que le produit n'était pas assez pur pour être livré tel quel aux fabriques de produits chimiques, il fut décidé que le fonçage du puits serait poussé plus avant, à la recherche d'un sel gemme plus convenable.

On se mit à l'œuvre, et, en 1859, on atteignait, à 160 mètres de profondeur, le bas de la 11e couche, où, sur une hauteur de 5 mètres à partir du mur, on reconnut un beau sel propre à la fabrication des produits chimiques.

Les galeries furent ouvertes en ce point, sur 4m 70 de hauteur.

Voici la description de la coupe verticale de ce puits à partir de la 4e couche de sel :

Cette quatrième couche a une épaisseur de 12 mètres, puis vient un banc de marne de 1m 32 d'épaisseur, et l'on arrive au cinquième banc de sel qui a 7m 08 de hauteur ; ce dernier est traversé à peu près dans son milieu par une couche de marne de 0m 72 et c'est à la partie supérieure de cette couche que l'on a installé le puisard. La cinquième couche est séparée de la sixième qui a elle-même une hauteur de 10m 05, par un banc de marne de 1m 25 ; c'est au milieu de cette sixième couche de sel que l'on a installé la plate-cuve portante, dont nous donnerons la description plus loin.

Puits N° 2. — Par suite du développement rapide de ses ventes de sel gemme, qui atteignaient, dès 1868, le chiffre annuel de 40,000 tonnes, la Société voyait s'étendre, d'année en année, le champ d'exploitation autour du puits Saint-Maximilien, mais en même temps les parcours souterrains devenaient longs et coûteux. Afin de mettre, d'autre part, ses moyens de production en rapport avec sa puissance de vente, elle décida, en 1868, le fonçage d'un deuxième puits, à 320

mètres à l'est du premier. Les travaux, commencés en 1869, furent interrompus en 1870, lors de l'invasion allemande, le fonçage n'ayant encore qu'une faible profondeur.

Les travaux furent repris immédiatement après la guerre et menés à bonne fin. On entra en galeries à la profondeur de 160 mètres, et l'abatage se fit, autour du puits Saint-Jean-Baptiste, comme autour du puits n° 1, dans le bas de la 11e couche de sel, sur une hauteur de 4m 70.

Voici la description de la coupe verticale du puits n° 2:

La *première couche* de sel se rencontre à la profondeur de 77m 18 et, après avoir traversé une vingtaine de couches de natures variées et de différentes hauteurs telles que: graviers, marnes, calcaires, sables, gypses et argiles. Elle est précédée d'une couche de rochers de 1,50 et n'a elle-même que 0,80 de hauteur; elle est suivie d'une couche de marne de 0,85, puis viennent la *deuxième* et la *troisième couches* de sel séparées par une mince couche de marne de 9 centimètres. La deuxième a une hauteur de 7m 23 et la troisième 6m 55. On trouve ensuite successivement une couche d'argiles de 1m 60 ; la *quatrième couche* de sel de 3m 78, une couche d'argiles de 0,68 ; la *cinquième couche* de sel de 3m 40, deux petites couches d'argiles séparées par une petite couche de sel gris de 0,58 ; la *sixième couche* de sel de 11,42, une couche d'argiles de 1,20 ; la *septième couche* de sel de 2,84, une couche d'argiles de 4,64 ; la *huitième couche* de sel de 1,10, une couche de marnes de 3,40; la *neuvième couche* de sel de 2,00; une couche de marnes de 3m 85 ; la *dixième couche* de sel de 2,85; une couche de marnes de 3,00 et l'on arrive à la *onzième couche* de sel qui a 22m 74 de hauteur et qui comme nous l'avons dit plus haut est exploitée sur une hauteur de 4m 70.

Situation de la saline au point de vue des transports. — Concessions.

L'usine de Saint-Nicolas est placée dans le voisinage immédiat du canal de la Marne au Rhin, du chemin de fer de Paris à Avricourt, et de la route nationale de Paris à Strasbourg. Deux murs de quai construits devant l'usine et des moyens mécaniques de chargement et de déchargement bien étudiés permettent la mise rapide et économique des produits sur bateaux et des houilles ou matériaux sur tas dans l'usine.

De même une passerelle reliant l'usine à la voie ferrée facilite la mise sur wagon des produits à expédier par chemin de fer. Une voie de raccordement met directement l'usine en relation avec la gare de Varangéville.

Concessions. — La concession de mine de sel gemme et de sources salées que la Société exploite depuis 1856 est la concession de Saint-Nicolas, instituée par décret du 7 juillet 1855 ; elle comprend une étendue superficielle de 640 hectares.

Le 15 avril 1878, la Société obtenait une extension de 129 hectares, ce qui en portait la superficie totale à 769 hectares.

La Société **Daguin** et Cie possède, en outre, depuis sa fusion, en 1884, avec la « Société des produits chimiques de l'Est », la

concession de la Madeleine, d'une superficie de 605 hectares, instituée le 6 décembre 1881.

Les deux concessions contiguës forment ensemble une superficie de 1,374 hectares. Un décret du 19 juillet 1885 a prononcé la réunion des deux concessions.

Ces concessions renferment onze couches de sel qui sont notées dans le fonçage du puits n° 2; les onze couches forment une épaisseur totale de 65 mètres. La première couche de sel se trouve à la cote 144m 86 au-dessus du niveau de la mer.

Modes d'exploitation du sel gemme

Dans les premières années de l'exploitation, autour du puits n° 1, aussi bien pour les travaux de la quatrième couche que pour ceux de la onzième, on appliqua le mode d'abatage au pic et à la poudre, par un double système de galeries de 8 mètres de largeur laissant entre elles des piliers de soutien de 6 mètres sur 6 mètres.

A partir de 1861, on installe, à la onzième couche, un nouveau mode d'exploitation dit : « à entailles par l'eau ». Le travail du pic pour le havage vertical est supprimé, et des entailles verticales, en nombre aussi grand que l'on veut, sont pratiquées par des filets d'eau douce sous faible pression.

L'eau douce des entailles devient de l'eau salée qui, après avoir été, au jour, saturée avec le sel gemme le moins pur, servira à la fabrication du sel raffiné, pendant que le sel gemme d'entre les entailles, abattu par coups de mine, sera expédié comme sel gemme en blocs ou égrugé.

Ce mode d'abatage faisait l'admiration des visiteurs; il avait d'ailleurs été approuvé par le service des mines. A la longue cependant, l'eau imparfaitement saturée qui pénétrait, malgré toutes les précautions, dans le sol marneux des galeries, avait ôté à ce sol sa consistance, et l'avait rendu incapable de supporter la pression des terrains supérieurs, à tel point qu'un effondrement de tout le champ d'exploitation se produisit le 31 octobre 1873.

L'exploitation « par l'eau » avait duré 12 ans. M. **Wender**, ingénieur de la Société à cette époque, étudia alors un autre mode de production de l'eau salée dont nous parlerons plus loin.

Quant à l'abatage du sel gemme, on revint pour le champ nouveau d'exploitation, commencé alors autour du puits n° 2, à l'ancien système « au pic et à la poudre ». La largeur des galeries fut portée à 10 mètres, et on laissa des piliers de soutien de 10 mètres de côté.

Le système « au pic et à la poudre » fut considérablement perfectionné dans le nouveau champ d'exploitation. Il est devenu, en somme, aussi économique que le système à entailles par l'eau, avec la sécurité absolue en plus.

L'exploitation par l'eau avait été jugée si pratique, si sûre et si économique, au point de vue surtout de la conservation de la richesse minérale du bassin salifère, que, jusqu'au moment de l'accident, la plupart des Ingénieurs étrangers venaient, avant de retourner dans leur pays, visiter l'établisse-

ment de Saint-Nicolas, avec recommandation d'en étudier surtout l'originale et intelligente exploitation de sel gemme.

Au lendemain de l'accident, la Société **Daguin et Cie** décida qu'elle exploiterait, à l'avenir, le sel gemme *sans eau* dans son nouveau champ de la onzième couche, autour du puits Saint-Jean-Baptiste, et que l'exploitation par dissolution ne serait appliquée que sur différents points de la concession, assez éloignés de l'usine ainsi que du chemin de fer et du canal.

M. **Wender** dut immédiatement étudier la question. Il établit, dès 1874, de la façon la plus heureuse, des sondages à extraction d'eau salée, disposés par groupes et suivant la pente des couches de sel, et tous reliés à la saline par des conduites souterraines atteignant plusieurs kilomètres de longueur. Le premier groupe a été créé à une distance de 500 mètres du chemin de fer. Cette distance a été considérée, peu après, par l'administration, comme un minimum à imposer à l'avenir, aux autres exploitants, à droite et à gauche de la voie ferrée.

Dès 1876 déjà, les sondages fournissaient à la saline presque toute l'eau salée nécessaire à son importante production annuelle de plus de 300,000 quintaux métriques de sel raffiné.

En 1880, la quantité d'eau salée fournie par les sondages atteignait pour l'année le chiffre de 149,847 mètres cubes, correspondant au poids total de 439,542 quintaux de sel raffiné fabriqué par la saline.

Pendant que M. **Wender** réussissait à produire ainsi, pratiquement et économiquement, toute l'eau salée nécessaire pour l'alimentation de la fabrication de la saline, il perfectionnait, d'année en année, l'exploitation du sel gemme autour du puits Saint-Jean-Baptiste, et produisait, dans cette même année 1880, à côté des.................. 449.542 qx.
de sel raffiné de la saline...................... 500.768 qx.
de sel gemme sortis du puits; soit, au total, pour
cette année .... 950.310 qx.

On n'avait plus, depuis quelque temps déjà, à regretter la méthode d'avant 1873, pour la production du sel gemme et pour celle de l'eau salée, car les prix de revient avaient été en s'améliorant; en outre, on avait désormais, pour les travaux souterrains, une sécurité absolue.

Plate-cuve du puits n° 1. — A la suite de l'effondrement survenu le 31 octobre 1873 dans l'ancien champ d'exploitation ouvert autour du puits n° 1 ou Saint-Maximilien, dans la 11e couche de sel gemme, à 160 mètres de profondeur, des venues d'eau se produisirent au toit des anciens travaux ouverts en 1856, à la profondeur de 80 mètres, dans la 4e couche de sel.

Ces venues d'eau, d'abord insignifiantes, augmentèrent bientôt à ce point que l'on pût craindre, à bref délai, l'inondation, non seulement des anciens travaux, mais même du champ d'exploitation commencé depuis deux ans seulement autour du puits n° 2 (puits Saint-Jean-Baptiste), foncé à 320 mètres à l'est du puits Saint-Maximilien, les deux puits se trouvant reliés dans la 11e couche par une large galerie de communication.

Afin de préserver le nouveau champ d'exploitation, la So-

ciété décida l'établissement dans le puits n° 1, entre le niveau des travaux de la 11e couche et celui de la 4e, d'un serrement en bois, pierre ou fonte destiné à retenir les eaux de l'ancien puits, aussi bien les eaux de suintement des cuvelages supérieurs que les eaux salées venant des fissures produites par l'effondrement au toit des galeries de la 4e couche. On s'adressa à M. l'ingénieur **Chaudron**, qui chargea un de ses meil, leurs collaborateurs, M. l'ingénieur **Chatelain**, de préparer avec M. **Wender**, un projet complet de plate-cuve portante. Ce projet fut adopté par la Société.

La plate-cuve en fonte a été exécutée par la maison Capitain et Salin, à Bussy, en 1874, et mise en place en 1875.

L'emplacement le plus favorable fut reconnu à la profondeur de 105m60, dans le sel très compact et très ferme de la 6e couche de sel.

La plate-cuve se compose de 35 voussoirs en fonte, d'un poids total de 60,000 kilogr.

Toutes les faces des voussoirs formant joint ont été rabotées.

Au moment de la pose, les faces à mettre en contact étaient enduites à la brosse, d'une couche mince de mastic Serbat délayé dans de l'huile de lin.

Les quatre grands joints, entre les faces de la plate-cuve et les naissances taillées dans le sel, sont formés de feuilles de caoutchouc de 1 millimètre 1/2 à 2 millimètres d'épaisseur.

A la partie supérieure des joints entre voussoirs on avait pratiqué, à la machine à raboter, des rainures de 1 centimètre carré de section, dans lesquelles, les cintres étant enlevés et la clef centrale fortement damée à sa place, on a écrasé des baguettes de cuivre rouge à section rectangulaire, de façon à remplir complètement les rainures, et à faire du dessus de la plate-cuve une surface métallique parfaitement étanche, et, en quelque sorte d'une seule pièce.

Le matage du cuivre terminé, on a recouvert toute la plate-forme métallique d'une couche de béton de ciment à prise prompte, de 0m70 environ d'épaisseur, relevée et amincie le long de la roche de sel gemme, avec laquelle le ciment gâché avec très peu d'eau, fait une adhérence parfaite.

Le béton est formé d'un volume de sable de rivière lavé et d'un volume de ciment de Vassy.

Il a été employé 17,000 kilogr. de ciment.

Le travail a été complété par l'établissement, au-dessus du massif de béton, d'un bon corroi d'argile de 10 mètres de hauteur. L'argile a été soigneusement triturée avec de l'eau salée saturée.

Exploitation du sel par dissolution — Sondages. — A la suite de l'accident du 31 octobre 1873 qui mit fin à l'exploitation du sel gemme, dite à entailles par l'eau, M. **Wender** étudia, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la question de la production de l'eau salée nécessaire à la saline, sur des points de la concession suffisamment éloignés de l'usine et des puits à sel gemme.

On se plaça d'emblée à une distance d'au moins 1,000 mètres des puits à sel gemme et à 500 mètres du chemin de fer et du canal. Deux sondages, les nos 1 et 2, furent forés et tubés en

1874-1875, pour attaquer par dissolution, vers la profondeur de 94 mètres, les premières couches de sel. Ces sondages furent reliés à la saline par une canalisation en fonte, de 0m15 de diamètre. Des pompes et des machines à vapeur, établies sur les sondages, foulèrent l'eau salée, par la canalisation en fonte, jusque dans des réservoirs établis sur un point élevé de la saline.

En 1877, un sondage n° 3 fut foncé dans le même groupe, à 60 mètres des deux premiers sondages, et mis en communication avec la canalisation allant à la saline. Ce troisième sondage, établi en aval pendage des couches de sel, ne tarda pas à être en communication avec l'excavation souterraine commune aux deux premiers et, dès lors, il fournit à la saline une eau salée approchant de la saturation. Le problème de la production méthodique et économique de l'eau salée, loin des exploitations de sel gemme par puits et galeries et loin des usines, était résolu.

Un 4e sondage fut établi dans le 1er groupe en 1880, à la suite de l'affaissement du toit du lac souterrain des sondages 1 et 2 et de la mise hors de service de ces deux premiers sondages.

Le n° 4, mis en communication bientôt avec le lac souterrain des nos 1 et 3, y puisa l'eau salée à un degré voisin de la salure complète. Ce sondage n° 4 est toujours en bon fonctionnement.

En même temps que le n° 4 du 1er groupe, on entreprit, en 1880, le forage d'un 5e sondage à 1,500 mètres plus loin, c'est-à-dire à 2,500 mètres de la saline.

Ce sondage n° 5 atteignit le sel à 125 mètres de profondeur et fut relié à la saline par la canalisation du 1er groupe prolongée; après quelques mois de marche de la pompe, il refoula à la saline une eau voisine de la saturation et devint le 1er sondage du 2e groupe. Ainsi furent établis, d'année en année, jusqu'aujourd'hui, successivement : le sondage n° 6, dans le second groupe ; le n° 3 *bis*, dans le 1er groupe ; le n° 7, dans le 1er groupe ; le n° 8, dans le second groupe.

Enfin, cette année même, un nouveau groupe intermédiaire a été créé par le forage du n° 9, placé à bonne distance des deux autres groupes.

Cette disposition par groupes, si l'on étudie bien les emplacements, donne de très bons résultats.

Les groupes de la concession de Saint-Nicolas, mis, depuis le mois de juin de l'année dernière, en communication avec la soudière de la Madeleine par une canalisation d'un bon diamètre et de 4 kilomètres de longueur, fournissent à cette usine une grande partie de l'eau salée qui lui est nécessaire. L'autre partie continue à lui être fournie par les quatre sondages établis sur la concession même de la Madeleine de 1882 à 1885.

Combustibles. — Le combustible employé à la saline est de la houille menue, venant par canal, pour la plus grande partie du bassin de Sarrebruck, et, pour un cinquième environ, des mines de Courrières.

La Soudière reçoit ses houilles menues par eau, la plus grande partie du nord de la France et le reste du bassin de

Sarrebruck. Les cokes lui arrivent par voie ferrée, partie de Sarrebruck et partie du nord de la France.

Surface des poêles de cristallisation. — La saline de Saint-Nicolas comprend un ensemble de 65 poêles d'évaporation, dont :

26 poêles à feu nu ordinaire ayant une surface totale de	3.358	m. carrés.
15 poêles à sel fin-fin ayant une surface totale de. .	247	—
24 poêles à vapeur d'une surface totale de	1.780	—
Ensemble.	5.385	m. carrés

Cette surface peut produire annuellement 50,000 tonnes de sels raffinés de toutes sortes.

PRODUCTION DE SEL GEMME ET DE SELS RAFFINÉS

par périodes quinquennales depuis la création de l'établissement de St-Nicolas, en 1856, jusqu'en 1888 inclusivement.

Années —	Sel gemme — Tonnes	Sels raffinés — Tonnes	Totaux — Tonnes	
1856	3.357	3.723	7.080	Moyenne de la période
1857	4.437	11.109	15.546	de
1858	5.298	15.260	20.558	1856 à 1858 : 14394 tonnes.
1859	7.193	16.051	23.244	
1860	12.303	17.283	29.586	Moyenne de la période
1861	17.895	34.910	52.805	de
1862	23.588	32.592	56.180	1859 à 1863 : 43065 tonnes.
1863	26.313	27.196	53.509	
1864	26.349	26.880	53.229	
1865	30.881	28.549	59.430	Moyenne de la période
1866	34.061	30.362	64.423	de
1867	38.486	27.891	66.377	1864 à 1868 : 62385 tonnes.
1868	39.098	29.370	68.468	
1869	37.356	31.456	68.812	
1870	7.067	16.357	23.424	Moyenne de la période
1871	36.758	29.186	65.944	de
1872	36.315	34.114	70.429	1869 à 1873 : 58032 tonnes.
1873	30.544	31.010	61.554	
1874	33.708	34.997	68.705	
1875	37.507	38.449	75.956	Moyenne de la période
1876	40.044	37.890	77.934	de
1877	48.583	23.937	72.520	1874 à 1878 : 75076 tonnes.
1878	45.500	34.767	80.267	
1879	51.135	44.954	96.089	
1880	52.194	35.136	87.330	Moyenne de la période
1881	57.772	26.680	84.452	de
1882	52.481	25.424	77.905	1879 à 1883 : 85259 tonnes.
1883	56.887	23.634	80.521	
1884	54.865	24.430	76.295	
1885	78.390	27.090	105.478	Moyenne de la période
1886	56.961	30.006	86.967	de
1887	52.860	27.645	80.505	1884 à 1888 : 86257 tonnes.
1888	48.039	31.001	79.040	

NOTA. — Les chiffres portés à la colonne *Sel gemme*, pendant la période quinquennale de 1884 à 1888, comprennent le sel gemme consommé sous forme d'eau salée par la soudière de la Madeleine.

Soudière de la Madeleine

Dès 1882, la Société **Daguin et Cie**, qui avait vu sa production de sel raffiné s'élever d'année en année et atteindre le chiffre de 45,000 tonnes, et sa production de sel gemme approcher de 60,000 tonnes, résolut d'ajouter à son industrie du sel la fabrication de la soude et des produits chimiques. De grands terrains qu'elle possédait à proximité de son usine de St-Nicolas rendaient possible la construction d'une soudière à côté de la saline.

Mais il devait se présenter bientôt une combinaison plus heureuse. La Société des produits chimiques de l'Est, propriétaire de la soudière de la Madeleine, après une série d'essais, venait de réussir à appliquer industriellement son procédé de fabrication de la soude à l'ammoniaque. Au commencement de l'année 1884, la Madeleine produisait régulièrement plusieurs tonnes de carbonate de soude par jour.

Des pourparlers eurent lieu à cette époque entre la Société des produits chimiques de l'Est et la Société **Daguin et Cie**. Ils aboutirent, au bout de quelques mois, à la fusion des deux Sociétés.

L'agrandissement de la Soudière, en vue d'une production annuelle de 12 à 15,000 tonnes de carbonate de soude, fut décidé, et la Société **Daguin** fit commencer les travaux dans les premiers mois de 1884.

En 1886, la fabrication de l'usine se trouvait déjà sur le pied de 10.000 tonnes environ de soude et 10,000 tonnes de cristaux de soude par an.

PRODUCTION ANNUELLE DE LA SOUDIÈRE DE LA MADELEINE DEPUIS SA CRÉATION

Années		Carbonate de soude produit.	Une partie du carbonate de soude a été employée à produire les quantités ci-dessous de cristaux de soude.
—		—	—
De juillet à décembre	1882. . .	33	»
Année	1883. . .	621	»
	1884. . .	1.367	378
	1885. . .	8.461	7.447
	1886. . .	12.608	9.265
	1887. . .	12.535	6.212
	1888. . .	12.345	7.096

L'entrée en ligne de la Soudière de la Madeleine, avec son importante production, a amené rapidement un abaissement des plus accentués sur les prix de la soude, abaissement dont profite encore l'industrie française. On peut dire que la Maison **Daguin** a été le principal facteur français de la grande révolution qui s'est accomplie chez nous dans le domaine des produits sodiques.

Organisation ouvrière

L'établissement de Saint-Nicolas occupe dans son ensemble 300 ouvriers se répartissant comme suit :

135 sauniers et manœuvres à la fabrication;
85 mineurs et manœuvres dans l'exploitation du sel gemme;
50 aux expéditions;
30 aux ateliers de réparations et d'entretien.

La Soudière occupe de son côté 200 ouvriers; ce qui fait, au total, 500 ouvriers pour les deux établissements.

La Société a créé dans son établissement de Saint-Nicolas, depuis 1860, une caisse de secours assurant à l'ouvrier les soins médicaux et pharmaceutiques, et le demi-salaire aux malades et aux blessés.

Depuis quelques années, les blessés reçoivent les deux tiers de leur salaire.

La Société a d'ailleurs contracté, au profit de tout son personnel, une assurance à la Compagnie le « Secours », garantissant, outre les indemnités ci-dessus :

1° 300 fois le salaire quotidien en cas de décès;

2° 300 francs de rente annuelle et viagère en cas d'infirmité grave;

3° Un capital de 1,500 francs ou un capital de 1,000 francs en cas de blessure occasionnant un préjudice corporel plus ou moins grave.

La caisse de secours est alimentée par une retenue de 2 0/0 sur les salaires; par une subvention annuelle de la Société; par un don annuel du gérant et des membres du Conseil d'administration; enfin par les intérêts à 5 0/0 du capital de de la caisse de secours.

Dans ces dernières années, l'avoir de la caisse de secours s'est accru de 1,800 francs à 2,000 francs par an.

La Société a créé également, et à peu près dans les mêmes conditions, une caisse de secours destinée aux ouvriers de son usine de produits chimiques de la Madeleine.

Terrains de la Société.

La surface totale des terrains industriels et autres que possède la Société dans le département de Meurthe-et-Moselle est de 120 hectares, comprenant: saline, 65 hectares; soudière 55 hectares.

La surface couverte est de : constructions de la saline, 30,000 mètres carres; constructions de la soudière, 20,000 mètres carrés. Ensemble, environ 50,000 mètres carrés.

Cultures. — La Société a organisé, depuis quelques années, un service de culture, pour faire valoir les terrains disponibles, industriels ou autres, qu'elle possède dans le canton de Saint-Nicolas.

Il est exigé du chef de culture l'application, autant que possible, des méthodes de culture intensive, l'emploi raisonné des engrais minéraux, la création de prairies naturelles et artificielles, l'exécution de drainages.

Des chemins d'accès sont créés partout où il en est besoin chemins dont peuvent user librement les cultivateurs du pays auxquels on donne volontiers, à l'occasion, des conseils sur le choix des engrais et des semences.

La Société prépare, sur une assez grande échelle, la création de prairies-vergers, à l'instar de la Normandie. Les pépinières de la saline contiennent actuellement, pour cette destination plus de cinq mille pieds de jeunes arbres. dont une grande partie greffés avec les meilleures espèces de fruits du pays.

De nombreux échanges de terrains se font entre la Société et les propriétaires du pays, qui se rendent bien compte des inconvénients du morcellement excessif de la propriété. Cela a déjà valu à la Société, en 1886, une récompense du comice agricole de Nancy.

La Société possède, en outre, depuis le commencement de l'année 1870, à Moussey-Réchicourt (Alsace-Lorraine), un grand terrain industriel de 25 hectares, dans l'angle droit formé par par le canal de la Marne au Rhin et le chemin de fer d'Avricourt à Dieuze, contre la station même de Moussey. A la suite de l'annexion, la Société s'est décidée à couvrir ces terrains, qui devaient, dans le principe, avoir une toute autre destination, d'une plantation forestière.

Salin Cappeau, à la Valduc. — La Société possède enfin, à la Valduc, commune d'Istres (Bouches-du-Rhône), le salin Cappeau, qui occupe une superficie de 25 hectares.

Des travaux considérables, entrepris en commun avec les divers salins qui s'alimentent dans l'étang de la Valduc, vont rendre la prospérité à ces établissements. Une quantité d'eau de mer équivalente à la tranche d'eau enlevée par l'évaporation annuelle sera amenée chaque année dans l'étang et l'enrichira d'une quantité de chlorure de sodium plus que suffisante pour assurer la production de tous les salins riverains.

RÉCOMPENSES OBTENUES PAR LA SOCIÉTÉ DAGUIN ET Cie,
aux diverses expositions depuis 1860 :

1860 — Médaille d'or au concours général et national d'agriculture de Paris.
1861 — Médaille d'argent à l'Exposition universelle de Metz :
1867 — Médaille d'argent et médaille hors concours à l'Exposition universelle.
1869 — Diplôme d'honneur à l'Exposition internationale d'Amsterdam.
1878 — A l'Exposition universelle :
Médaille d'or, à la classe 43 ;
Médaille d'or, à la classe 74 :
Médaille d'argent. à la classe 76.
1886 — Société centrale d'agriculture, comice agricole de Nancy :
Médaille d'argent.

1889 — **2 Médailles d'or** et **2 Médailles d'argent.**

Le jury de 1889 n'a pas oublié non plus les collaborateurs des établissements **Daguin**.

M. **Wender** a obtenu une médaille d'or. Ce dernier est aujourd'hui directeur général des exploitations de la Société, dans le département de Meurthe-et-Moselle. Entré au service de la Société au mois de septembre 1855 comme sous-ingénieur, il a été nommé successivement ingénieur en 1870, ingénieur-directeur en 1876, enfin directeur général en 1884, après la fusion de la Société **Daguin et Cie** avec la Société des produits chimiques de l'Est. M **Wender** compte donc aujourd'hui 34 ans de services continus et marqués par de notables progrès, dans l'extraction de matière première, ainsi que dans la fabrication des produits.

Viennent ensuite MM. **Degenmann et A. Delton**, chef mineur et chef de fabrication de la maison, chacun avec une médaille de bronze.

Le jury a voulu récompenser, nous en sommes convaincus, les efforts de ces ingénieurs et de ces industriels qui par patriotisme autant que par métier ont porté à un si haut degré les progrès de l'exploitation de nos richesses salines.

III

TROISIÈME PARTIE

LES MINES & USINES DE PARIS

Et Environs

A L'Exposition

MÉDAILLE D'OR

Félix HUBIN

Fonderies et Laminoirs d'Harfleur

(Seine-Inférieure.)

C'est presque au bout de la classe 41, du côté de l'avenue de Suffren, en face de l'importante exposition de la Société de la Vieille-Montagne, que M. **Félix Hubin** a installé avec art l'exposition de ses produits.

Leur abondance et leur qualité, ainsi que l'arrangement très réussi des échantillons de chacun d'eux attirent fatalement les regards des visiteurs.

Cette exposition peut se diviser en quatre parties formées par les quatre métaux usuels : cuivre, plomb, zinc et étain.

Le cuivre y est largement représenté par de nombreux specimens en lingots, plateaux, feuilles, tubes et barreaux. Citons :

Plusieurs lingots de cuivre du Chili affiné.

Deux gros plateaux de laminage, en cuivre du Chili affiné, du poids de 450 kilog. chaque.

Une grande feuille de cuivre rouge ordinaire pour chaudronnerie, de 5 m. 60 de longueur, 1 m. 70 de largeur et d'une épaisseur de 3 m/m.

Une autre grande feuille de cuivre rouge laminée, polie brute, sans aucune retouche après laminage ; sa longueur est de 4 m. 34, sa largeur de 1 mètre et son épaisseur de 1 m/m. 1/2.

Une série de tubes en cuivre rouge, soudés et étirés, de 6 mètres de longueur, 300 m/m, et d'une épaisseur de 4 m/m ; ils pèsent chacun 175 kilog.

Une autre série de tubes en cuivre rouge et en cuivre jaune, mais, ceux-là, sans soudure; leur longueur est de 4 m. 45, leur diamètre de 103 m/m. et leur épaisseur de 1 m/m. 1/2.

Une autre série ne variant de la précédente que par le diamètre et l'épaisseur.

Une série en cuivre jaune sans soudure rabouté en cuivre rouge pour locomotives de 6 mètres de longueur, 48 m/m. de diamètre et d'une épaisseur de 2 m/m. 1/2.

A côté se trouve une pile de feuilles de cuivre rouge écroui pour doublage de navires; elles sont employées pour la marine de l'Etat.

Remarqué un éventail composé de plaques en cuivre rouge de forte épaisseur pour foyers et autres emplois ; leur épaisseur est de 20 m/m. et leur poids varie de 100 à 200 kilog. chacune;

Divers échantillons de tube en cuivre jaune sans soudure, étamés à l'intérieur et à l'extérieur :

Petits tubes pour condenseurs ;

Tubes renflés spéciaux pour chaudière de torpilleurs ;

Quantité de barreaux en cuivre rouge, étirés; il y en a de ronds, de carrés et de profils divers suivant les usages.

Tous les cuivres que nous venons d'énumérer proviennent sans exception des minerais et barres brutes en traitement à la fonderie d'Harfleur.

Le zinc y est représenté par de grosses plaques, des feuilles, des tuyaux, etc.

Nous remarquons :

Une grande feuille de 4 m. 34 de longueur sur 1 mètre de largeur et 1 m/m. 1/2 d'épaisseur.

Plusieurs plaques de zinc laminées, de forte épaisseur, avec et sans anneaux (ces plaques sont employées par la marine de l'Etat) et une pile de feuilles de zinc pour doublage de navires (ces dernières sont employées pour la marine marchande).

Une pile de zinc pour toitures.

Nous voyons aussi des trophées de gouttières, des tuyaux, des faîtages et des couvre-joints en zinc.

Et encore du zinc coulé pour piles électriques.

Le plomb et l'étain sont représentés dans cette intéressante exposition par des feuilles, des tuyaux étirés sans soudure de toutes longueurs, des fils carrés et ronds.

Nous citerons une série de gros tuyaux en plomb et en étain pur, étirés sans soudure, d'une longueur de 5 mètres, d'un diamètre de 110 m/m. et d'une épaisseur de 5 m/m.

Puis deux grosses bobines de tuyaux en plomb ; l'une d'elles représente un tuyau pour enveloppe souterraine de fils télégraphiques ou téléphoniques de 500 mètres de longueur et d'une épaisseur de 1 m/m.

Remarqué également quatre spirales de tuyaux de plomb et d'étain purs de divers diamètres et d'épaisseurs différentes.

Divers échantillons de tuyaux en plomb, étamés à l'intérieur et à l'extérieur (breveté s. g. d. g.).

Plusieurs tables de plomb laminé, en feuilles de dimensions courantes.

Divers échantillons de plomb et d'étain purs en fils, barreaux ronds, carrés et de profils divers pour différents usages.

Des feuilles roulées d'étain pur laminé.

Etain français. — Cet étain est présenté sous sa forme courante, c'est-à-dire en lingots de 30 kilog. ou en lingotins dé 15 kilog. ; il y en a aussi en baguettes mis en barils.

Cet étain est fondu à Harfleur et provient des minerais d'outre-mer, importés par le port du Havre.

Sur la façade principale nous remarquons une vitrine renfermant une très intéressante et très complète collection des minerais d'étain traités actuellement à l'usine.

Divers minerais de cuivre également en traitement à l'usine.

De nombreux échantillons et éprouvettes de qualité de tous ces métaux à l'état brut et manufacturé.

Cette vitrine résume successivement sous forme d'échantillons-types l'histoire du métal depuis l'état de minerai jusqu'à la forme manufacturée sous laquelle il est livré aux industriels qui l'approprient à ses emplois ultérieurs.

Matières premières employées

Importance de la production et mouvement

La maison fait le commerce et traite ou transforme dans ses usines, les minerais de cuivre et cuivre brut en barres, provenant du Chili, de Bolivie, Etats-Unis, Angleterre.

Elle traite aussi les minerais d'étain et étain en barres brutes ou lingots provenant d'Angleterre, Australie, Bolivie, Indes anglaises et néerlandaises et Pérou. Enfin le plomb brut en saumons provenant de France, Espagne, Angleterre, Belgique, et le zinc brut en plaques provenant d'Angleterre, Belgique, Pologne, Espagne.

Les matières premières traitées dans les usines y arrivent en minerais, en blocs bruts et y sont transformées en lingots, plaques, feuilles, barreaux, fils, tubes et tuyaux propres aux emplois des arsenaux de l'Etat, des chemins de fer et de l'industrie.

Le chiffre total annuel approximatif des matières premières employées (minerais et métaux bruts seulement) est d'environ 10 millions de kilogrammes représentant une valeur approximative de 8 millions de francs.

La consommation du charbon est de 5,000 tonnes par an.

Le service des clients de la maison nécessite annuellement près de 35,000 livraisons ou expéditions. Les frais applicables aux transports et camionnages seulement en France représentent une somme de 250,000 francs par an.

La maison accorde un crédit permanent de 3 à 6 mois à plus de 1,200 industriels, entrepreneurs ou commerçants, au taux légal et pour une somme de 2 millions à 2 millions 1/2. Elle ouvre environ 2,400 comptes courants chaque année.

Les chiffres cités plus haut sont sujets à des variations suivant la prospérité ou la difficulté des affaires.

Les déchets de fabrication sont ramenés au minimum. Les scories de cuivre et d'étain sont traitées aux usines mêmes, par les moyens appropriés. Les autres déchets battitures (oxydes de cuivre), ainsi que les crasses (oxydes de plomb et de zinc), sont revendus après avoir reçu aux usines certains soins qui les rendent utilisables tels quels pour diverses industries.

Machines motrices

Les moteurs employés dans les diverses usines sont au nombre de six :

1	roue hydraulique	de 50	chevaux,
1	—	de 20	—
1	machine à vapeur	de 100	—
1	— —	de 100	—
1	locomobile	de 20	—

représentant ensemble une force de 300 chevaux-vapeur.

Mesures prises en vue d'améliorer la situation matérielle et morale de l'ouvrier.

Ouvriers et Employés

La maison distribue pour l'ensemble de ses divers établissements, magasins et bureaux, un total de salaires et appointements fixes montant au minimum à 375,000 francs par an.

Une notable impulsion a été donnée au travail en allouant aux ouvriers une prime sur les productions journalières.

Certaines primes sont allouées aux ouvriers chargés des outils principaux, lorsqu'ils ont évité toutes ruptures graves pendant une période déterminée.

Le nombre des ouvriers employés aux diverses usines est de 250 environ actuellement.

Il n'est pas employé de femmes.

Le nombre des employés à la direction des usines et aux bureaux est de 30.

Précautions hygiéniques et mesures de sûreté.

Les générateurs et appareils à vapeur sont contrôlés de toutes façons et notamment par la Société normande de surveillance des appareils à vapeur à laquelle l'établissement est abonné.

Les endroits dangereux des usines, près les courroies, engrenages, scies, etc., sont préservés avec tous les soins possibles pour éviter les accidents.

Les fours à air libre sont recouverts de hottes avec puissants tuyaux de tirage prenant leur appel dans les grandes cheminées.

Une ventilation active est ménagée dans les ateliers.

Des boissons hygiéniques sont distribuées gratuitement pendant l'été dans l'intérieur des usines et à la volonté des ouvriers.

Caisse de secours mutuels.

M. **Hubin** a organisé dès l'origine dans son établissement principal à Harfleur, une caisse de secours mutuels alimentée pour une somme annuelle de 1,200 fr. par lui-même, et, pour le surplus, par diverses retenues sur les journées ne pouvant excéder 0 fr. 40 à 0 fr. 80 par quinzaine, suivant le taux des journées.

Grâce à cette caisse, les ouvriers malades ou blessés reçoivent gatuitement les visites du médecin de leur choix, les médicaments et de plus une allocation de 1 fr. par jour de maladie.

Importance des sommes distribuées en 1888.

Allocations pécuniaires...	1,539	fr.	50
Médecins........................	2,591	»	»
Pharmaciens.....................	2,243	»	»
Diverses........................	48	»	»
Soit un total de.....	6,421	fr.	75

Maisons ouvrières

La maison a créé successivement à l'usine d'Harfleur, 20 habitations (pour 40 ménages ouvriers) logeant 200 personnes. Ces habitations sont isolées les unes des autres et disséminées dans la propriété et le pays. Chaque logement a un jardin et un cabinet d'aisances particuliers. Ces maisons sont très recherchées des ouvriers et louées à prix réduits (taux du revenu : 3 0/0 environ).

Sur 20 maisons, sept comprenant 14 ménages ont été construites récemment en 1882 et 1883. Elles sont de deux types étudiés en vue des nécessités générales de l'hygiène et des besoins spéciaux du pays.

L'Exposition actuelle de Paris en présente plusieurs photographies.

Asile et Ecole.

M. **Hubin** a approprié et meublé à ses frais sur le territoire de son usine, pour usage d'école d'asile plusieurs maisons dont il est le propriétaire.

Il en a laissé la direction et la jouissance gratuite à la commune même. M. **Hubin** a conservé néanmoins son concours permanent à cette fondation en gardant à sa charge la totalité des frais annuels de l'asile.

Ce groupe scolaire fondé en 1867 a toujours fonctionné à la satisfaction de tous et reçoit 80 enfants à l'Asile et 40 à l'Ecole, soit en tout 120 enfants.

L'Asile notamment rend de grands services aux familles en recueillant et en instruisant pendant la journée tous les enfants en bas âge.

Les enfants du pays même des familles étrangères à l'Usine, sont admis sans aucune exception et la fréquentation de cet établissement a toujours été depuis sa création absolument gratuite.

Caisse d'épargne.

A titre de faveur et pour encourager l'esprit d'économie, M. **Hubin** reçoit en compte courant les sommes qui lui sont confiées librement pour son personnel au taux de 5 0/0 l'an. Actuellement la somme ainsi conservée en dépôt au crédit des ouvriers et employés secondaires seulement se monte à 50,000 francs.

Participation dans les bénéfices.

Certains des principaux employés, en ce moment au nombre de six en sus de leurs appointements fixes sont intéressés aux bénéfices annuels de la maison. La part allouée actuellement à ces intéressés est de 20 0/0.

Résumé & Historique

La maison réunit donc tout à la fois dans ses usines la mise en œuvre de quatre métaux très usuels : le zinc, le plomb, le cuivre et l'étain, ainsi que des minerais de ces deux derniers métaux.

Tous les métaux exposés ne sont revêtus d'aucun apprêt spécial et sont présentés tels qu'ils sortent des usines de M. **Hubin** et tels qu'ils sont vendus à la consommation.

La maison, bien que n'étant pas en Société, et aidée de ses seules ressources, prend rang parmi les premières de France et d'Europe. L'excellence de tous ses produits fabriqués est notoire, et sa marque « Usine d'Harfleur » a été classée de tout temps dans l'industrie des métaux, parmi les premières marques.

Le traitement des minerais d'étain a été introduit en France par M. **Hubin** et il est actuellement le seul qui, par des procédés métallurgiques spéciaux pratique cette industrie dans notre pays, en concurrence avec l'Angleterre.

M. **Eugène Hubin** père est entré vers 1824, dans la maison dont il est resté le chef, jusqu'à la fin de 1873. La maison a été fondée à Paris vers 1807, spécialement pour le commerce des métaux, et depuis sa création a toujours appartenu à la même famille.

Lors de l'entrée de M. **Hubin** père aux affaires, et pendant une longue période, la maison s'est occupée de négoce seulement.

Vers 1840, par suite de circonstances nouvelles, M. **Hubin** père comprit la nécessité de donner à ses affaires un aliment nouveau par l'industrie.

Il créa successivement, pour le plomb et l'étain en tuyaux, une usine à Paris, vers 1842; une autre, vers 1843, à Rouelles, près le Havre, pour le plomb laminé, et enfin, en 1847, l'usine d'Harfleur (Seine-Inférieure), pour y fabriquer le zinc laminé et façonné tout d'abord, et plus tard, vers 1867, le cuivre rouge laminé.

M. **Hubin** père a fondé le syndicat du commerce des métaux en 1862, et en a été Président pendant cinq ans, ensuite Président honoraire perpétuel. Il a été membre du Conseil d'Escompte de la Banque de France et nommé chevalier de la Légion d'honneur en 1869.

M. **Félix Hubin**, son fils, est entré aux affaires, il y a trente-et-un ans, le 1er janvier 1858. Il a été muni de la procuration générale et associé de fait en 1863, puis il a succédé à son père le 1er Janvier 1874. La même année, il a été admis sur la liste des notables commerçants de Paris et remplit les fonctions gratuites d'expert en douanes au Ministère du Commerce depuis 1875.

M. **Félix Hubin** a imprimé une notable impulsion aux divers établissements créés par son père, tant aux usines de Paris et de Rouelles où il a introduit de nombreuses améliorations et augmentations, qu'à l'usine d'Harfleur où il a développé et amélioré le traitement des cuivres bruts, le laminage du cuivre et inauguré le traitement des minerais de cuivre.

Ajoutons que M. **Félix Hubin** s'est tenu à l'écart du mouvement de spéculation sur les métaux qui a abouti à l'épouvantable krach des cuivres. C'est avec MM. **Létrange et Cie** un exemple à citer.

Créations nouvelles postérieures à l'Exposition de Paris, en 1878

Tout récemment, de 1882 à 1884, M. **Félix Hubin** a créé et installé à Harfleur de grands ateliers, principalement pour la fabrication des tubes de laiton et de cuivre rouge soudés et sans soudure, l'étirage des barreaux et barrettes en cuivre, etc.

Vers la même époque, un atelier pour la fabrication du plomb en tuyaux et en barreaux fut construit également à l'usine d'Harfleur qui n'en possédait pas jusqu'alors. En dernier lieu, M. **Hubin** a élevé une nouvelle fonderie spéciale pour le traitement des minerais d'étain et l'affinage des blocs d'étain brut des pays d'outre-mer. Les minerais d'étain sont importés en France directement des pays d'origine et principalement par le port du Havre. M. **Hubin** est le seul qui traite en France les minerais d'étain. L'étain français qui a sa marque, est partout et sans aucune exception accepté à équivalence pour tous les emplois de l'étain anglais. Cette fonderie peut produire annuellement 700,000 kilog. d'étain extrait des minerais.

L'ensemble des créations nouvelles de M. **Félix Hubin** a nécessité la construction d'ateliers couverts représentant une surface bâtie de 4,500 mètres carrés et de 7 maisons ouvrières pouvant loger 14 ménages.

La totalité des usines d'Harfleur et dépendances comprend actuellement une surface bâtie de 7,000 mètres carrés et est située sur une propriété de 30 hectares.

La direction des établissements et des opérations commerciales et industrielles est concentrée à Paris, rue de Turenne, n° 14. Une maison succursale pour la vente et pour le transit spécial des usines est établie au Havre.

La maison fournit couramment l'administration de la Guerre, la Marine de l'Etat, les Compagnies de chemins de fer, les constructeurs de locomotives, de machines, les mécaniciens, les chaudronniers, plombiers-zingueurs, couvreurs, potiers d'étain, fabricants de faïence, etc.

Récompenses

Outre de nombreuses récompenses obtenues postérieurement par M. **Félix Hubin**, notons : Paris 1878, Exposition universelle, Médaille d'or. Rouen 1884, Exposition nationale régionale, Hors concours, Membre du jury. Anvers 1885, Exposition universelle, Grand Diplôme d'Honneur et Chevalier du Cambodge. Paris 1889, Exposition universelle, **Médaille d'Or**.

L'industrie nationale ne pouvait qu'être reconnaissante à la famille **Hubin** de ses patriotiques efforts poursuivis pendant près d'un siècle.



Grand Prix

A. CHAPPÉE

FONDEUR-CONSTRUCTEUR

(Le Mans)

L'exposition de M. **Chappée** occupe, dans le milieu de la galerie affectée à la Classe 41 un vaste emplacement carré. presque 8 mètres de côté. La façade principale se trouve du coté de l'avenue Suffren.

Dans ce large carré, l'exposant a réuni tous les produits de sa fabrication. Au centre s'élève dans sa majestueuse beauté, une reproduction en fonte d'une fontaine monumentale due au ciseau de Chapu, et qui est la propriété exclusive de la maison Sur un vase du style Louis XVI, s'appuie une grande vasque, d'où émerge une nymphe accroupie et renversant une urne. Aux quatre coins des candélabres munis de leur lanterne et de modèles différents; tout autour quatre pyramides faites avec des marmites en fonte supperposées et allant en diminuant de dimension de la base au sommet. En avant à droite et à gauche deux modèles de fontaines Wallace, l'une applique, l'autre centrale, munies de leur gobelet attaché par une chainette.

Aux pieds de tous ces objets et dans un désordre plein d'art, nous voyons des fers à repasser, des poids à peser, des grilles pour foyer, de petits poêles, des boîtes à graisse pour wagonnets, des coquilles à rotir, des presses à copier, des grilles d'égouts, des bouches d'eau à clef, des porte-parapluies, des bouches d'incendie, des bouches d'arrosage pour cours, jardins, etc , des robinets d'arrêts et des robinets-vanne, système **Chappée,** depuis 60 m/m jusqu'à 400 m/m.

Au faîte, émerge un trophée de tuyaux et de sections de tuyaux ; au pied, se trouve rangées et alignées des bornes-fontaines, à vis et à levier, de toutes grandeurs.

Du côté de l'avenue Labourdonnais, un candélabre à quatre branches avec bouquet tournant. A sa gauche est placée une buanderie économique pour usages domestiques d'une contenance de 120 litres. et à sa droite un four boulangerie. Ces deux appareils sont brevetés et du système A. **Chappée**.

Çà et là, pour remplir les vides, nous voyons des vis de pressoir. système **Mabille,** des gargouilles, des poteaux indicateurs pour routes, chemins, etc., des pieds pour bancs de villes et de jardins. Des drains en fonte pour écuries (breveté s. g. d. g.), système du **colonel Basserie**, et à côté une écurie en miniature pourvue de ce système.

L'exposition de M. A. **Chappée**, dans la classe 41, est considérable par le nombre et la variété des objets exposés ; elle est, sans contredit, une des plus belles.

Dans la classe 66, sur l'esplanade des Invalides, se trouve un four démontable et roulant, dont l'ingéniosité ne le cède en rien à sa simplicité, ce four est en usage dans l'armée pour la cuisson des viandes, mais il convient aussi très bien pour la boulangerie, la patisserie et toutes autres préparations alimentaires,

M. A. **Chappée** nous montre, par ses deux expositions que dans ses usines on exécute toutes sortes de moulages depuis les pièces communes et lourdes, jusqu'aux pièces les plus légères, voire même artistiques. Ses produits lui ont valu de nombreuses récompenses dont voici la liste :

Angers 1877 : Diplôme d'honneur.
Paris 1878 : Médaille d'argent.
Le Mans 1880 : Diplôme d'honneur (tuyaux et fontes diverses); Diplôme d'honneur (fontes d'ornement).
Sidney 1880 : 1re récompense (Tuyaux et fontes diverses).
Melbourne 1881 : 1er ordre de mérite, Médaille d'argent (tuyaux et fontes diverses); 1er ordre de mérite, Médaille d'argent (fontes et appareils de chemins de fer).
Paris 1881 : Médaille d'argent (Exposition d'Electricité).
Blois 1883 : Membre du Jury.
Caen 1883 : Diplôme d'honneur.
Amsterdam 1883 : Diplôme d'honneur.
Vienne 1883 : Certificat de mérite (en participation avec le Ministère des postes et des télégraphes de France).
Anvers 1885 : Diplôme d'honneur.

Institutions Ouvrières

Exposition d'Economie sociale

ENQUÊTE : SECTION VI

Usine d'Antoigné

L'Usine d'Antoigné est située sur le territoire de la commune de Sainte-Jammes-sur-Sarthe, à deux kilomètres de la gare de Montbizot (ligne du Mans à Caen), à laquelle elle est reliée par un tramway à vapeur.

Elle comprend des ateliers de fonderie, de forge et de construction. Fondée vers 1610, ainsi que presque toutes les forges du pays, elle fut jusqu'au commencement de ce siècle employée uniquement comme forge à fer. Après un arrêt complet d'une quinzaine d'années, elle fut relevée et transformée en fonderie de fer en 1855 par M. **V. Doré**. Depuis 1875, elle appartient à M. **Chappée** qui était son gendre et associé depuis 1858. Elle fabrique spécialement les tuyaux de conduite et toutes les pièces de canalisation pour eau et gaz, les fontes de construction et les pièces mécaniques, les appareils de chemins de fer et de tramways, coussinets, plaques tournantes, changements de voies et croisements, grues hydrauliques, etc.

Elle possède des moteurs hydrauliques d'environ 200 chevaux, doublés par des moteurs à vapeur en cas de sécheresse ou d'excès d'eau.

Cette usine appartient à M. **Chappée** qui n'a aucun associé, ni commanditaire.

Par décision du 15 mai 1884 de M. **Chappée**, une retraite de 365 francs par an est accordée à tout ouvrier âgé de 60 ans, ayant travaillé pendant 30 ans dans la maison ; 150 francs par an sont accordés à tout ouvrier âgé de 60 ans, ayant travaillé pendant 20 ans à la maison.

Cette pension est payée mensuellement, lorsque les titulaires cessent de travailler; cette rente s'éteint avec eux.

Pour y avoir droit, il faudra à l'avenir que les ouvriers fassent partie de la Société de secours mutuels à moins d'empêchements justifiés. En dehors de ces retraites fonctionnent une Société de secours mutuels et une caisse médicale de l'usine.

Nous étudierons plus loin ces deux Sociétés.

Le nombre des employés a toujours été à peu près le même depuis le début de l'usine, il est de 500 personnes dont 20 femmes environ.

Le nombre des ayant-droit à la retraite depuis le 15 mai 1884 est de **12** pour les deux cas.

1° La Société des secours mutuels se compose de membres honoraires et de membres participants.

Les sociétaires participants s'engagent à payer une cotisation mensuelle, fixée à 1 fr. pour les hommes, et 0 fr. 50 pour les femmes, plus une somme de 5 francs au moment de l'entrée.

En cas de blessure ou de maladie, les sociétaires ont droit à une indemnité journalière de 1 franc pour les hommes et de 0 fr. 50 pour les femmes.

Les amendes infligées aux ouvriers de l'usine constituent aussi une des ressources de la Société. En outre des indemnités ci-dessus, les sociétaires ont droit gratuitement aux soins du médecin et aux remèdes. En cas de décès, la Société se charge des frais de sépulture.

Tous les ouvriers admissibles bénéficient de la Société, ils n'ont besoin d'aucun stage. Peuvent aussi en faire partie tous les habitants de la commune.

Tous les ouvriers qui ne veulent ou ne peuvent pas entrer dans la Société de secours mutuels sont inscrits d'office à la *Caisse médicale de l'usine* qui leur assure moyennant une retenue de 0 fr. 65 sur leurs salaires de 4 semaines, les visites du médecin et les médicaments gratuits en cas de blessure ou de maladie. Cette dernière Société est obligatoire pour tous d'après un vote d'ouvriers.

Il est question plus haut des rentes viagères versées aux ouvriers.

Usine de Port-Brillet (Mayenne)

L'usine de Port-Brillet (Mayenne) sur la ligne de Paris à Brest, fut fondée en 1620; elle servit longtemps de forge de fer. Elle n'est devenue fonderie que depuis une cinquantaine d'années. Cette usine ne travaille plus aujourd'hui qu'en deuxième fusion et sa production consiste en pièces légères, telles que poteries, poêles, fers à repasser et en général toutes les pièces de commerce. Elle est mue par une force hydraulique de 60 chevaux, fournie par une chute de 7^{m}40,

L'eau manque rarement, néanmoins une machine à vapeur est prête à fonctionner en cas de besoin. Cette usine appartient à M. **Chappée** depuis 1882. Il n'a aucun associé, ni commanditaire.

Le nombre des ouvriers est de 250 environ dont une dizaine de femmes.

Bien que l'usine n'appartienne à M. **Chappée** que depuis 1882, il a fait profiter les ouvriers de la décision du 15 mai 1884. Le nombre des ayant-droit à ces retraites est de 5 pour le premier cas.

Plusieurs ouvriers ont 20 ans de présence dans l'usine, mais n'ont pas 60 ans d'âge.

Supplément

Quand un ouvrier est victime d'un accident pendant son service à l'usine et que sa blessure le rend incapable de travailler pour le reste de sa vie, une pension lui est constituée pour lui et sa famille et selon ses besoins. Cette rente diminue d'un tant pour cent au fur et à mesure que chacun de ses enfants atteint l'âge de 18 ans.

Si cette rente est versée à la veuve, elle cesse au moment où la veuve contracte un nouveau mariage.

Cette rente est basée sur les besoins de la famille et les conditions établies d'un commun accord entre M. **Chappée** et sa famille.

Ci dessous copie d'une constitution de rente faite au profit de la veuve d'un ouvrier par M. **Chappée**. Etude de Mᵉ **Huet**, notaire à Saint-Jean-d'Assé.

« 5 mai 1883. Constitution de pension par M. **Chappée** à Mme veuve **Leroy**.

Par devant Mᵉ Victor-Auguste **Huet**, notaire à la résidence de Saint-Jean-d'Assé, canton de Ballan (Sarthe), soussigné : En présence de MM. Arsène **Baudrier**, mouleur, et de Jean **Guibert**, mouleur, demeurant tous deux à Sainte-James-sur-Sarthe le premier au Houx, le second à la Loterie, témoins instrumentaires requis et soussignés ont comparu : M. Armand **Chappée**, fondeur-constructeur demeurant au Mans, place Saint-Papin d'une part et Mme Angèle-Désirée **Sillière**, sans profession, veuve de M. Léon **Leroy**, demeurant au lieu de la Croix-Vallienne, commune de Saint-Jean-d'Assé, agissant aux présentes tant en son nom personnel qu'en qualité de mère et tutrice légale et naturelle de : 1° Léontine **Leroy**, âgée de 9 ans accomplis du 20 décembre dernier ; 2° Marie **Leroy**, âgée de 6 ans du 30 octobre dernier ; 3° de Clémence-Alphonsine **Leroy**, âgée de 4 ans du 2 février; ses trois enfants issues de son mariage avec feu mon dit sieur **Leroy**. Les dites trois mineures **Leroy** habiles à se dire et porter héritières chacune pour un tiers ou ensemble pour le tout de mon dit sieur **Leroy** leur père, domicilié au lieu de la Croix-Vallienne, commune de Saint-Jean-d'Assé, décédé au haut-fourneau d'Antoigné, commune de Saint-James, le 27 avril 1888, d'autre part : Lesquels comparant pour arriver au traité et à la constitution de pension objet des présentes ont exposé que le sieur Léon **Leroy** sus-nommé était employé comme ouvrier dans les

chantiers de M. **Chappée**, au haut-fourneau d'Antoigné et qu'il y est décédé à l'époque sus-indiquée, victime d'un accident. M. **Chappée** voulant aider Mme **Leroy** dans le malheur qui l'a frappée, lui a proposé de lui constituer à elle-même et à ses enfants, une pension viagère et temporaire alimentaire.

Mme veuve **Leroy** esnom qu'elle agit, ayant accepté la proposition faite par M. **Chappée**, les parties ont arrêté ce qui suit:

Constitution de pension. — M. **Chappée** déclare constituer au profit, sur la tête et pendant la vie de Mme veuve **Leroy** qui accepte une pension alimentaire, incessible et insaisissable, de trois cents francs par an dont les arrérages commenceront à courir à partir du 1er mai 1888, et seront payables par mois pour le premier versement de vingt-cinq francs être effectué le 1er juin prochain, et ainsi continuer de mois en mois pendant la vie et jusqu'au jour de la mort de Mme veuve **Leroy**, à partir duquel la pension alimentaire sera éteinte et amortie, et M. **Chappée** bien et valablement libéré de son service.

Il demeure expressément convenu entre les parties que cette constitution de pension alimentaire cesserait d'avoir son effet, et devrait être considérée comme nulle à partir du jour où la veuve **Leroy** viendrait à convoler à un second mariage, et par le seul fait de sa célébration M. **Chappée** serait bien et valablement libéré du service de la dite pension, mais serait obligé de verser à Mme veuve **Leroy**, en mains de son nouveau mari une somme de mille francs, le lendemain du mariage à cause de la rente perdue par suite de mariage.

M. **Chappée**, en outre, déclare constituer ce qui est accepté par Mme veuve **Leroy**, au profit des trois mineures **Leroy**, une pension alimentaire incessible et insaisissable de cent francs par an, soit pour les trois, trois cents francs par an dont les arrérages commenceront aussitôt à courir à partir du premier mai mil huit cent quatre-vingt-huit et seront aussi payables par mois ; pour le premier paiement de vingt-cinq francs, le 1er juin prochain et ainsi continuer de mois en mois, jusqu'au jour où lesdites mineures atteindront chacune leur dix-huitième année. En conséquence, M. **Chappée** se trouvera libéré de la pension de cent francs constituée au profit de chacune desdites trois mineures **Leroy**, au fur et à mesure qu'elles atteindront leur dix-huitième année. De convention expresse et formelle entre les parties; il demeure convenu ici qu'en cas de décès desdites mineures **Leroy** avant qu'elles atteignent leur dix-huitième année ; M. **Chappée** se trouverait bien et valablement libéré de la pension constituée au profit de chacune desdites mineures, à partir du décès ou des décès respectifs de chacune d'elles sans aucune indemnité de la part de M. **Chappée**.

Il est convenu encore que dans le cas où Mme veuve **Leroy** viendrait à décéder, soit en état de viduité, soit remariée avant la dix-huitième année de chacune de ses trois enfants, que la pension alimentaire ci-dessus constituée à chaque enfant, serait augmentée de trente-trois francs, trente-trois centimes par an et par chaque enfant n'ayant pas dix-huit ans, lequel supplément de pension alimentaire serait payable de la même manière que la pension principale.

Les paiements de ces pensions auront lieu en bonnes espèces d'or et d'argent ayant cours et non autrement, à la forge d'Antoigné, commune de Sainte Jammes-sur-Sarthe, dans les bureaux de M. **Chappée**.

Mme veuve **Leroy** ne sera pas tenue de fournir certificat de vie pour elle et ses enfants pour toucher les arrérages des pensions alimentaires ci-dessus constituées tant qu'elle habitera le département de la Sarthe.

Et il est formellement stipulé ici que les pensions alimentaires ci-dessus consenties, etc , etc.

Société de secours mutuels

Résumons-nous. Les institutions ouvrières paraissent avoir tout particulièrement préoccupé M. **Chappée**.

Une Société de secours mutuels est établie dans chacune des deux communes où se trouvent les usines.

Ces deux Sociétés sont communales et approuvées.

Moyennant une cotisation de 1 franc par mois pour les hommes et 0 fr. 50 pour les femmes, chaque membre a droit à une indemnité quotidienne de 1 franc pour les hommes ou de 0 fr. 50 pour les femmes, en cas de blessure ou de maladie. Il a droit, en outre, aux soins du médecin et aux remèdes gratuits.

Caisse médicale

Pour les ouvriers qui ne peuvent ou ne veulent pas faire partie de la Société de secours mutuels, une Caisse médicale a été établie par la maison, comme nous l'avons vu, et un vote des ouvriers l'a rendue obligatoire.

Cette Caisse médicale, qui est administrée par la maison, assure à chaque adhérent les visites du médecin et les médicaments gratuits, moyennant une retenue de 0 fr. 65 sur le salaire de quatre semaines.

Pension de retraite

Enfin, et ainsi que nous l'avons déjà dit, à tout ouvrier âgé de 60 ans, la maison fait une rente de 365 francs, lorsqu'il a travaillé 30 années dans la maison, et une rente de 150 francs s il y a travaillé 20 ans seulement.

Ces rentes sont faites aux ayants droit, sans aucune retenue préalable.

Voici le tableau des principaux collaborateurs de la maison **A. Chappée**, si paternelle pour tout son personnel :

Personnel des bureaux :

M. **Contour Auguste**, fondé de pouvoirs.

MM. **Emmanuel Letourneux**, chef-comptable.
Edgard Carreau, secrétaire.
Henri Legeais, comptable.
François Klein, —
Daniel Tauvry, —
Léon Girard, commis d'ordre.
Fernand Poirier, Célestin Gaultier, Hippolyte Pillard,

Auguste Hatet, Léandre Hatet, Eugène Coulange, Hippolyte Alliet, Fournier fils, comptables.
Georges Ménager, représentant.

Personnel des usines

MM. **Lucien Thurillet,** ingénieur.
Edouard Deschamps, dessinateur
Ernest Pichon, —
Alfred Mérelle, —

USINE D'ANTOIGNÉ
(SARTHE)

MM. **Etienne Edet,** directeur.
Edmond Rantien, chef de fabrication.
Pascal Dagoreau, contremaître de la Moulerie.
Gustave Rose, — —
Auguste Hus, — —
Ernest Ragot, — de l'ajustage.
Louis Moireau, — de l'ébarberie.
Constant Denis, — des expéditions.
Félix Huet, — des réceptions.
Jean Pellier, chef de manutention.

USINE DE PORT-BRILLET
(MAYENNE)

MM. **Julien Cossé,** directeur.
François Ragot, chef de fabrication.
Louis Juillon, contremaître de la Moulerie.
Joseph Véron, — de l'ajustage.
Frédéric Prudhomme — du modelage.
Fournier père, — des expéditions.
Eugène Cossé, — —
Ernest Marchand, chef des travaux.

Ouvriers en retraite pensionnés par la Maison.

MM.

Jean Ligot ; Arsène Baudrier ; Alexandre Vayer ; Jean-Marie Leconte ; Jean Dubois ; Constant Denis ; Pierre Poussier ; Vincent Bignon.

Ouvriers ayant plus de dix ans de présence :

MM.

Louis Chanteux, 52 années de présence.
Constantin Chanteux, 51 années de présence.
Jacques Legrand, 43 — —
Alexandre Lochu, 37 — —
Aristide Legrand, 35 — —
Pierre Legrand, 34 — —
François Lévêque, Vincent Michel, 33 années de présence.
François Métayer, 31 années de présence.

Victor Métayer, Adolphe Chevallier, François Renard, 30 années de présence.
Auguste Gaudré, Louis Chevalier, François Corbin, Julien Békin, Gervais Ligot, Félix Boutruche, 29 années de présence.
Adolphe Gasnier, Louis Poulain, 28 — —
Alexandre Souzé, Joseph Delhommeau, François Perdereau, Louis Canet, Victor Bardet, 27 années de présence.
Et ainsi de suite, ce sont les ouvriers ayant douze, treize et quatorze années de présence qui sont les plus nombreux.

Historique, Spécialités et Consistance

Les usines de M. **Chappée** sont situées, l'une à Antoigné, près la gare de Montbizot (Sarthe); l'autre à Port-Brillet, dans la Mayenne, sur la ligne du Mans à Rennes.

Dans ces deux usines, qui occupent huit à neuf cents ouvriers, le tonnage de la fonte journalière mise en œuvre s'élève actuellement à 100 tonnes. Ces mines sont outillées et organisées pour fondre 150 tonnes par jour.

Cette maison a été fondée en 1842 par MM. **Doré** et **Chevé**, qui étaient de simples ouvriers n'ayant pour capital que leurs économies. Ils fabriquèrent les pièces de fonte nécessaires aux mécaniciens et charrons du pays, lorsqu'en 1850 commença la construction des lignes de chemin de fer. Ils comprirent tout l'avenir réservé à leur industrie et développèrent immédiatement leur usine pour la fabrication des coussinets, des ponts en fonte, des plaques tournantes, des grues, des changements en un mot de tout le matériel fixe de chemin de fer.

M. **Chappée** entra comme collaborateur dans la maison en 1856 et, en 1858, il se mariait avec une des filles de M. **Doré**. En 1860, M. **Chevé** se retira et M. **Doré** resta seul à la tête de la maison qui se composait alors de l'usine du Mans et de celle d'Antoigné (Sarthe). En 1867, M. **Doré** recevait la croix de chevalier de la Légion d'honneur. M. **Doré** ayant deux filles, la seconde se maria avec M. **Martin**, et M. **Doré** partagea sa maison entre ses deux gendres. A M. **Chappée** fut donnée l'usine d'Antoigné.

En 1882, M. **Chappée** fit l'acquisition de l'usine de Port-Brillet (Mayenne).

Ces deux usines datent toutes deux du commencement du seizième siècle et étaient autrefois des forges. Le nombre d'ouvriers est d'environ 800, la production journalière varie en ce moment de 80 à 100 tonnes, les usines sont organisées pour produire 150 tonnes par jour. A l'usine d'Antoigné seule, en 1881, le tonnage journalier a atteint 120 tonnes.

L'usine d'Antoigné, située à 20 kilom. du Mans, est un ancien haut-fourneau placé sur les bords de la Sarthe.

L'usine est actionnée pour la fonderie par une turbine et pour l'ajustage par une roue hydraulique. En plus de ces moteurs, chaque atelier possède un moteur à vapeur pour parer au manque d'eau.

Un tramway à vapeur faisant partie du réseau des tramways de la Sarthe, relie l'usine à la gare de Montbizot sur la ligne du Mans à Caen.

L'usine de Port-Brillet est située à vingt-cinq kilomètres de

la ville de Laval, sur la ligne du Mans à Rennes, avec laquelle elle est raccordée par un embranchement particulier.

L'usine est placée dans une vallée et adossée à un barrage qui retient les eaux de trois rivières et forme un étang d'une superficie de 35 hectares.

C'est cet étang qui fournit, avec une chute de 7 m. 50, l'eau nécessaire au moteur de l'usine. En cas de sécheresse, le moteur hydraulique est remplacé par un moteur à vapeur.

Cette position de l'usine, au fond d'une vallée, offre en plus de l'avantage d'une chute d'eau un autre avantage non moins précieux.

Le gueulard des cubilots est placé au niveau de la voie de raccordement, de sorte que la fonte en gueuse et le coke sont déchargés directement sur des wagons au gueulard sans l'intermédiaire de monte-charges.

Les spécialités de la maison sont les suivantes : Tuyaux de fonte de 30 m/m à 600 m/m de diamètre et de tous les systèmes.

Tuyaux pour canalisation d'eau sous pression essayés à 200 atmosphères. Bornes fontaines, bouches d'arrosage et d'incendie. Robinets vannes depuis 40 m/m de diamètre jusqu'à 800 m/m. Trappes de regard en fonte asphaltée ; cette dernière exclusivement adoptée par la ville de Paris. Pompes de tous systèmes. Fontaines Wallace et autres. Tuyaux de descente unis et coudés. Colonnes pleines ou creuses. Cheminées, grilles à houille, calorifère. Fers à repasser. Bancs de ville et de jardin. Machines pour le charronnage, telles que refouleuses ou machines à cintrer. Vis de pression de plusieurs systèmes. Poteries de tous pays. Buanderies. Poids à peser, français et espagnols. Rouleaux pour l'agriculture. Essieux montés. Plaques tournantes. Coussinets de chemins de fer. Changements de voie. Matériel pour installation complète d'usine à gaz. Candélabres. Drains pour écurie à sol horizontal du colonel Brasserie. Fours à rôtir en usage dans l'armée pour la cuisson des viandes.

Résumé

On le voit, ce qui caractérise les établissements de M. **A. Chappée**, c'est une double particularité. D'abord, le côté artistique de son industrie admirablement mise en relief par la fontaine de Chapu, et le socialisme intelligent et généreux dont il a fait preuve dans ses institutions ouvrières.

Nous n'avons pas cru devoir insister beaucoup sur une fabrication aussi connue que celle de la fonte moulée, dans laquelle M. **A. Chappée** est passé maître.

Mais nous avons tenu à relater son organisation ouvrière et à montrer la sollicitude que l'on a, aux usines d'Antoigné et de Port-Brillet, pour le personnel.

C'est à cette considération qu'il faut attribuer la haute récompense d'un **Grand Prix** (Paris 1889), obtenue par M. **Chappée**, en même temps qu'à l'importance de la plus grande maison de moulage de toute cette région nord-ouest de la France.



Grand Prix

Chevalier de la Légion d'honneur.

Joseph DEPOILLY et FLEURY

MANUFACTURE DE SERRURERIE

A Escarbotin (Somme)

MM. Joseph **Depoilly** et **Fleury** ont fait une superbe exposition qui est sans contredit la plus belle et la plus importante dans l'industrie de la serrurerie; elle est en face de celle de MM. **Peugeot** frères. Commençons par adresser nos plus sincères félicitations à l'organisateur qui a su faire tenir dans un espace très restreint les innombrables spécimens fabriqués par cette maison.

MM. **Depoilly** et **Fleury** ne se sont pas contentés d'ailleurs d'exposer leurs produits, ils ont fait plus, ils ont reconstitué l'histoire de la serrure, car dans leur exposition nous voyons des serrures de tous les âges et des principaux pays.

Tous les genres y sont représentés, il y en a pour tous les usages et de toutes les dimensions. Certaines parties de la vitrine de ces exposants ressemblent à un étalage d'orfèvrerie finement ciselée. Nous y remarquons des cadenas lilliputiens en or et en argent, destinés à la fermeture de mignons bracelets, des coffrets à bijoux, véritables merveilles d'art tout en étant de sûreté.

Mentionnons aussi les savantes combinaisons des serrures de coffre-fort, semblables à des mouvements d'horlogerie, des serrures de portes-cochères et de grilles qui attirent les regards autant par leurs dimensions colossales que par leur bonne exécution, des serrures de prisons et de cellules.

Cette maison a réalisé de nombreux perfectionnements qui sont garantis par des brevets.

Nous voudrions bien décrire séparément tous ces beaux spécimens, car tous méritent une mention spéciale, mais ni le nombre considérable des objets exposés, ni le cadre de notre ouvrage ne nous permettent cette satisfaction. Nous nous contenterons de donner une nomenclature succincte des principales pièces exposées, telles que nous les voyons:

Serrure de 1709 et en regard une serrure de 1889. Verrou-sûreté de 1789 et un autre de 1889. Verrou de sûreté, dit Turinais, marchant à 12 tours. Serrure de coffre-fort imitée de

l'époque Romaine (cent ans avant notre ère) (1). Type d'une serrure de Pompeï (an 86 avant notre ère), reconstitué d'après le pène original figurant dans la vitrine et retrouvé dans les fouilles. Une serrure tour 1/2 à larder, deux chanfreins, propre à fermer des glacières (invention de la maison). Bec-de-cane en large, 0m,025 sur 0,140, à soutien de béquille (invention de la maison). Bec-de-cane en large, 0,050, avec soutien de béquille (invention de la maison), brevet 152,371 avec addition, 12 mars 1884. Bec-de-cane à larder, 2 fouillots, dont un avec soutien de béquille (invention de la maison). Bec-de-cane de wagon, pène acier, avec poignée bronze. Armoire à pène-dormant 3 gorges, de 0m,035, marchant à 2 tours, une clef spéciale pour chaque tour (invention de la maison). Bec-de-cane de devanture, rectangulaire, à soutien de béquille, modèle spécial. Bec-de-cane de devanture faisant l'objet du brevet 152,371. Serrure de sûreté de devanture, même système. Sûreté de devanture, rectangulaire, à 4 gorges munies d'un seul ressort (invention de la maison). Châssis de boîtes à lettres, avec pompe, invention faisant l'objet du brevet 185,491. Cadenas, façon allemande. Cadenas, modèles de l'artillerie française. Cadenas de toutes sortes. Chaînette imaginée pour reporter le bouton de la serrure. Coffrets à bijoux, moirés, acier. Coffrets à bijoux, décorés, capitonnés. Serrure à demi-tour, fonctionnant par pression sur le canon et sans clef. Loqueteaux de chemin de fer. Loqueteaux à clavette usités en Suisse. Loqueteaux divers. Paumelles estampées J. D., nœuds rabotés, bagues cuivre. Paumelles cuivre à démonter, usitées dans les Pays-Bas. Fiches estampées, nœuds rabotés, bagues cuivre J. D. Pompes seules, de tous les modèles, français et étrangers. Pène-dormant noir à gorges, les gorges à tête (invention de la maison). Pène-dormant pour porte à coulisse, le pène fermant avec 2 crochets (invention de la maison). Pène-dormant de chapelle, style gothique. Pène-dormant 1/2 tour, entrée contrariée (invention de la maison), ayant pour objet d'empêcher de voir à travers le trou de la serrure. Pène-dormant 1/2 tour, fouillot à couteau, brevet 178,109. Pène-dormant 1/2 tour en large, soutien de béquille, brevet 152,371. Pène-dormant 1/2 tour en large, 0m,060 × 0m,140, soutien de béquille, marchant des deux côtés (invention de la maison). Pène-dormant 1/2 tour, 0m,035 × 0m,140, allant des deux côtés (invention de la maison). Pène-dormant 1/2 tour, entrée et fouillot à 0m,012 de la têtière, avec soutien de béquille (invention de la maison). Pène-dormant 1/2 tour, cadre cuivre chanfreiné. Pène-dormant 1/2 tour en large, gâche de répétition, cadres acier, clefs forées à gorges, entrée et fouillot sur la même ligne de chaque côté, fouillot soutien de béquille (invention de la maison). Pène-dormant 1/2 tour, fermant à mentonnet, pour porte à coulisse, avec clef à condamnation (invention de la maison). Pène-dormant 1/2 tour à larder, têtière contre coudée, à soutien de béquille (invention de la maison).

(1) Cette serrure est construite pour fermer un coffre-fort qui fait partie du Musée de Naples et dont la photographie est exposée à côté de la serrure.

Pène-dormant 1/2 tour, pour porte d'escalier, à deux fouillots, avec soutien de béquille, brevet 152,371. Appareil se composant de serrures et crémones nickelées, en usage en Amérique. Pène-dormant 1/2 tour à larder, à gorges, de $0^{m},140 \times 0^{m},0035$ (invention de la maison). Pène-dormant 1/2 tour à larder pour asile d'aliénés, le fouillot fonctionnant avec une clef (invention de la maison).

Serrures de luxe, divers modèles. Serrures de prison et de cellules. Sûretés ancien modèle, clés à trèfle, clés à pique. Sûreté de grille, cadre uni en acier, avec fouillot soutien de béquille (invention de la maison). Sûreté à 6 gorges, nouvelle invention, fermant avec 2 pènes, une clé faisant fonctionner un seul pène et l'autre clé maîtresse faisant marcher les deux pènes. Sûreté à gorges avec demi-tour incrochetable (invention de la maison), gorges à tête, modèle déposé. Sûreté à pompe, clés à étoile (invention de la maison). Sûreté usitée en Suisse. Serrures de coffres-forts de tous modèles. Verrou-sûreté à pompe, brevet 183,491, 2 tours réunis dans un seul. Verrou-sûreté 5 gorges J. D., modèle déposé. Verrou Egyptien, fermant avec une serrure. Moules en cuivre. Serrures, modèle de la Marine française.

(Nota. — En 1884, l'administration de la Marine française a fait établir sur plans des échantillons ayant pour objet l'adoption de nouveaux types de Serrures, la maison **Depoilly** était au nombre des maisons chargées de construire ces échantillons.)

Verrous à entailler en feuillure, avec levier du deuxième genre, diminuant l'entaille à faire dans le bois (invention de la maison, modèle déposé). Clés de tous les modèles, pour la vente en Belgique, Hollande, Suisse, Italie, Espagne, Russie, etc. Serrure cuivre, pène-dormant 1/2 tour, à manivelle, pour torpilleur, modèle J. D.

Sûreté 6 gorges, avec clé spéciale pour l'intérieur; dans ce système nouveau, on évite la symétrie dans la division des clés, symétrie extrêmement nuisible à la variété, ainsi qu'on peut le voir par le tableau ci-après :

Sûreté 6 gorges, clés bénardes, entrée correspondante, avec symétrie dans les gorges.

Il y a parité dans 2 gorges placées symétriquement, de sorte qu'en fait, on trouve 3 paires de gorges qui donnent avec la division pour la barbe du pène :
4 — 3 — 2 — 1 — 24 variétés.

Sûreté 6 gorges, clé spéciale pour l'intérieur, sans symétrie dans les gorges.

6 gorges indépendantes et la division pour la barbe du pène dormant:
7 — 6 — 5 — 4 — 3 — 2 — 1
— 5040 variétés.
(On peut encore doubler, tripler, quadrupler cette quantité, en variant la position de la ève.)

Institutions Ouvrières

En 1836, la maison **Depoilly** frères fonde un atelier pour donner à ses productions le caractère d'uniformité et de fini qui jusqu'alors avait manqué, puisque la serrure était, à cette époque, confectionnée par des ouvriers disséminés travaillant à leur guise. C'est à cette date qu'il faut placer l'apparition en Picardie des premiers ateliers de serrurerie; il existait

déjà des ateliers, mais on y fabriquait des cylindres cannelés pour filatures et non des serrures. Tel est le point de départ d'une transformation qui ira toujours grandissant jusqu'à nos jours, et actuellement il n'y a plus que des ouvriers *travaillant à façon.*

En 1856, la maison occupe environ 25 ouvriers au dedans et 170 au dehors; deux ans après, le chiffre des ouvriers de l'atelier est doublé et une Société de secours mutuels est installée pour eux. Moyennant une cotisation de 0 fr. 10 par semaine, des secours sont donnés à tous; grâce à l'encaissement de minimes amendes et à la cotisation de Membres honoraires, la caisse est dans des conditions satisfaisantes.

Depuis trente-deux ans que cette Société fonctionne, elle n'a jamais donné lieu à réclamation.

Le nombre des ouvriers de la maison est actuellement de 500, dont 100 dans les ateliers et 400 au dehors.

Outillage

Le principe de la maison a toujours été le suivant : « Fabriquer elle-même tous les organes de la serrure, pour réunir dans ses mains les bénéfices dont profitent des tiers, — lorsque ces tiers interviennent pour une part quelconque dans la production, — et, par cela même, produire à bon marché tout en maintenant le salaire des ouvriers. »

L'application de ce principe a eu pour conséquence directe de favoriser la rapide extension de la maison, qui passe aujourd'hui, à juste titre, pour l'une des mieux outillées de la Picardie.

Sans entrer dans le détail du complexe outillage que comporte la fabrication de la serrurerie, il est juste de faire observer :

Que c'est la Maison qui, à la suite d'un voyage d'études fait en Angleterre par M. **Depoilly** a monté en Picardie les premiers « moutons » comme aussi les premiers « étaux limeurs » fonctionnant mécaniquement;

Qu'elle a créé et fait exécuter, pour la fabrication de ses ressorts, un type de laminoir spécial construit de telle façon que l'acier est disposé en une bande ayant 1 millimètre à une extrémité et 2/10 de millimètre à l'autre;

Qu'elle a inventé une machine pour percer les paumelles, travaillant sur quatre pièces à la fois;

Qu'elle a monté une fonderie de cuivre et de bronze et un atelier pour le tournage de ces matières.

La Maison Joseph **Depoilly et Fleury** et une autre ayant son siège commercial à Paris, sont les seules de Picardie qui ne soient pas tributaires des fonderies pour les pièces en cuivre nécessaires à la fabrication des serrures.

Fournitures faites à l'Etat

En 1858, un marché de gré à gré pour trois ans, plusieurs fois renouvelé, et d'une valeur de 100,000 fr., fût passé avec M. **Depoilly** par l'administration de la Marine de Toulon. Depuis cette époque, la Maison n'a jamais cessé de travailler

pour nos différents arsenaux maritimes ; elle a même encore actuellement des marchés en cours d'exécution.

En 1870, alors que, sous le coup de désastres douloureux, l'industrie languit et s'arrête, la maison ne ferme pas son usine; elle occupe ses ouvriers à la fabrication des aiguilles de fusil Chassepot.

Délégué par le Gouvernement de la Défense nationale, M. **Rédier**, résidant alors au Tréport, visita toutes les fabriques de serrurerie de Picardie pour demander qu'on lui fit des aiguilles qui, jusque-là, fabriquées par la Maison **Bariquand**, de Paris, allaient manquer par suite de l'investissement de la capitale.

Seule, la Maison Joseph **Depoilly** consentit à étudier l'affaire, et, après de laborieux essais, elle parvint à faire l'embouti de la tête des aiguilles au moyen de petites matrices opérant graduellement. Elle fit venir des aciers d'Angleterre, organisa une fabrication spéciale dans ses ateliers, et sur la demande de M. **Rédier**, consentit ensuite à fournir des aiguilles simplement embouties qui furent terminées par M. **Delépine**, fabricant d'horlogerie à Saint-Nicolas d'Aliermont; plus tard même, M. **Depoilly** construisit, pour M. **Delépine**, l'outillage nécessaire à la fabrication de la tête.

Ainsi, non-seulement la Maison Joseph **Depoilly** a servi la défense nationale en faisant des aiguilles Chassepot, mais encore elle a fourni à une autre Maison, et avec le plus grand désintéressement, le moyen d'en fabriquer, favorisant de la sorte la rapide production de ces aiguilles dont nos arsenaux allaient manquer.

Voici les quantités d'aiguilles toutes finies, livrées mensuellement par M. **Depoilly**, et dont une partie ont été fabriquées pendant l'occupation prussienne :

1870	Novembre	13.500
—	Décembre	32.000
1871	Janvier	75.000
—	Février	29.000
—	Mars	103.000
—	Avril	115.000
	Au total	367.500

représentant le travail d'environ cent ouvriers durant cinq mois.

A différentes reprises, l'Artillerie s'est adressée à la Messieurs **Depoilly et Fleury** pour la fourniture de ses Cadenas de coffres, et tout récemment encore (Novembre et Décembre 1888), par un double marché de gré à gré, elle lui a confié une commande de 7.000 de ces Cadenas, lesquels ont été livrés très rapidement.

Brevets pris par MM. Depoilly et Fleury

Les brevets pris par les Etablissements qui nous occupent sont au nombre de treize.

Il serait trop long d'entrer dans le détail des perfectionnements qui ont donné lieu à ces Brevets ayant pour objet des

améliorations apportées à la fabrication de la serrurie, mais on peut affirmer qu'ils ont eu, pour la plupart, un résultat pratique.

Historique et Consistance.

L'industrie de la Serrurerie, qui occupe aujourd'hui près de 6,000 ouvriers dans les cantons d'Ault, Saint-Valery, Gamaches et Moyenneville, et qui a conquis aux populations qui l'exercent une renommée universelle, n'a pas eu d'historien pour dresser son acte de naissance. On sait seulement que les premiers serruriers apparurent à Escarbotin vers la moitié du XVII[e] siècle; mais, comme toujours, les débuts furent laborieux, et, cent ans après, il n'y avait encore en Picardie que 200 ouvriers serruriers. C'est seulement à la fin du XVIII[e] siècle que la Révolution française, changeant la face des choses, imprima un mouvement considérable à cette industrie qui devait devenir pour tout le Vimeu une source de prospérité, et pour la France une branche importante d'exportation.

C'est en 1788 que Joseph-Wandrille **Depoilly**, grand-père du chef de la maison actuelle, s'établit à Escarbotin, commissionnaire en serrurerie. Les fabriques n'existaient pas alors, il n'y avait que des ouvriers travaillant chez eux et des commissionnaires qui servaient d'intermédiaires entre ces derniers et les acheteurs.

En 1829, au fondateur de la maison succéda l'un de ses fils, Joseph-Napoléon **Depoilly**, lequel abandonna la commission pour faire à son compte le commerce des serrures; quelques années après, il s'associa son frère Henry **Depoilly**; la raison sociale devint alors : « **Depoilly frères.** »

Joseph-Napoléon **Depoilly** mourut en 1846; sa place dans l'association revint à Joseph **Depoilly** son fils, âgé seulement de 16 ans, et qui, en fin de société, en 1855, demeura le seul chef de la maison. C'est sous sa vigoureuse impulsion que l'établissement a pris une extension considérable et qu'il est devenu l'un des plus importants de l'industrie serrurière.

Persuadée que l'emploi et le perfectionnement des procédés mécaniques ont pour résultat inévitable d'augmenter la production dans des proportions inquiétantes, la maison a redoublé de zèle en 1880 pour s'ouvrir des débouchés à l'Etranger. Dans ce but, et à partir de cette époque, elle a fait visiter régulièrement l'Espagne et le Portugal, la Belgique, la Hollande, la Suisse, l'Italie et l'Allemagne, en même temps qu'elle étendait ses rapports aux pays les plus reculés, la Turquie, l'Egypte et l'Extrême-Orient.

Après avoir ainsi complété et développé l'organisation commerciale de la maison, M. **Depoilly** fit un voyage d'exploration dans les centres serruriers de Westphalie, dont Velbert est le plus important. Il constata que les procédés mécaniques y sont peu usités et que la Picardie est en avance sur l'Allemagne au triple point de vue de l'outillage, du coup de lime et de l'habileté des ouvriers.

En 1879, M. **Depoilly** s'associa son premier gendre, M. **Seclles**, qui, en 1886, céda sa place à son beau-frère, M. **Fleury**; c'est de cette époque que date la raison sociale actuelle : « Joseph **Depoilly** et **Fleury**. »

Récompenses

Exposition universelle Paris 1867, Médaille d'argent.
Exposition universelle Paris 1878, Médaille d'or.
Exposition d'Hanoï (Tonkin) 1887, Hors Concours. Diplôme d'honneur, décoration du Dragon de l'Annam.
Exposition universelle Barcelone 1888, Médaille d'or.

Il est à observer que ces récompenses sont les plus hautes qui aient été attribuées à l'industrie serrurière dans ces différentes Expositions.

Il appartenait au Jury des récompenses de 1889 de reconnaître les mérites incontestables de cette maison, et les services qu'elle a rendus à l'industrie de la serrurerie; il a ratifié le jugement de l'opinion publique en lui décernant un **Grand Prix** et en faisant chevalier de la Légion d'honneur son habile Propriétaire-Directeur M. Joseph **Depeilly**. Ces récompenses ont un caractère français et patriotique qui n'échappera à personne.

DEUX MÉDAILLES D'OR

J. O. MOUCHEL

Fourneaux, Forges, Laminoirs et Tréfileries pour le Cuivre et ses alliages

Cuivres Mouchel.

Dans la classe 41, à droite et immédiatement après la porte monumentale construite par les forges de Pompey M. **Mouchel** a fait une importante exposition. Elle se compose entre autres d'une grande vitrine de huit mètres de longueur surmontée de deux gradins, au-dessus desquels se trouve un grand panneau vertical.

La vitrine horizontale est abondamment pourvue d'échantillons de fils de cuivre et de laiton pour tous les usages et de toutes les grosseurs. A gauche de cette vitrine et dans un cadre spécial deux longues tresses d'un blond éclatant, attirent particulièrement les regards ; ces tresses qu'on prendrait de loin pour des cheveux, sont simplement en fils de cuivre et sortent de la tréfilerie de M. **Mouchel**. L'illusion est complète et plus d'un visiteur a dû s'y laisser prendre.

Dans la grande vitrine verticale c'est une éblouissante profusion de fils de différents métaux aux couleurs variées et brillantes.

Les reflets chaudement colorés des cuivres rouges qui se mêlent font ressortir la couleur et l'éclat des laitons qui sont éclairés par les rayonnements clairs de l'argent et du maillechort.

Nous remarquons au milieu de cette abondance de produits un fil téléphonique dont l'âme et l'enveloppe métalliques sont isolées l'une de l'autre.

Sur le premier gradin au-dessus de la vitrine nous voyons sous des globes de verre six petits devidoirs garnis de fils de cuivre ou laiton des plus fins.

Sur le deuxième gradin se trouve une collection de feuilles de cuivre et de ses alliages, enroulées cylindriquement et sur lesquelles on a dévidé des fils de couleurs différentes de celle de la feuille. L'effet produit par ces oppositions est très original.

Le grand panneau vertical, est divisé en trois cadres contenant diverses pièces en cuivre et des fils de haute conductibilité, pour la télégraphie et les téléphones.

Dans cet amoncellement d'échantillons, nous distinguons les produits fournis par l'usine de *Boisthorel* et ceux fournis par l'usine de *Tillières*.

En ce qui concerne la première, nous remarquons :

Des fils de cuivre ronds des diamètres de 7, 5, 4, 3, 2 et 1 millimètres en grandes pièces et une pièce de 65 kilog. de 2 mm;

Des fils de laiton ordinaire ronds, en diamètres de 5, 4 et 3 mm. en pièces de 76 à 78 kilog;

Une petite pièce de 6 dixièmes de millimètre de diamètre est très remarquable.

Des fils de laitons pour ressorts ou élastiques, de 4 et 2 mm. et un de 11 dixièmes de millimètre ;

Des fils de laitons moulurés, de profils variés ;

Des laitons pour vis de chaussures ;

Des fils demi-jaunes anciens, de 6 dixièmes, 15 dixièmes et 5 dixièmes de millimètre ;

Des demi-rouges de 6 mm. et de 11 dixièmes de millimètre pour ressort d'obus ;

Des fils en bronze de canons pour différents usages, dont les diamètres sont 5 mm., 3 mm et 6 dixièmes de millimètres ;

Laiton à chaîne, une couronne de 27 kilog., de 1 mm. de diamètre, et un autre échantillon de 6 dixièmes de millimètre de diamètre ;

Des fils de maillechort de 5 mm., 1 mm. et 6 dixièmes de millimètre de diamètre ;

Des fils de bronze blanc de 7 mm. et 1 mm. de diamètre ;

Des fils demi-rouges ordinaires de 1 mm., 15 dixièmes et 6 dixièmes de millimètre de diamètre ;

Des *platons*, des *paillons* et des *batons à doreurs* en cuivre épuré ;

Dès pylones garnis de différents fils, etc., etc.

Les produits fournis par l'usine de *Tillières* sont très nombreux et variés. En voici la nomenclature :

Des fils de laiton ordinaire (carcasse) n° 25 dur ; n°s 16 et 20 mous. Des fils demi-mous pour tamiserie et brosses ;

De nombreux échantillons de laiton ordinaire, étamé, spécial pour trame, pour ressorts, pour chaînes de toiles métalliques ; des jaunes, des demi-jaunes, des demi-rouges dressés pour doreurs. Puis une série de fils cuivre rouge pour toiles, pour pianos et pour appareils électriques ;

Ensuite la série des bronzes ; il y en a de tous les diamètres et pour tous les usages. Voici les bronzes durs, bronze de canons pour chaînes, bronze pour élastique de métier Jacquard ;

Des fils en maillechort dressés pour doreurs.

Tous ces échantillons sont représentés par des pièces de différents poids ou portés sur des devidoirs.

Voici maintenant le groupe des planches et des bandes ; nous y voyons 2 planches de laiton saines écrouées de $2^m 11 \times 0.68$, d'une épaisseur de 18 dixièmes de millimètre et une de 1/2 millimètre.

Cinq autres planches en cuivre rouge écrouies de différentes dimensions et d'épaisseurs diverses. Des bandes à cartouches saines et dérochées ; des bandes de maillechort.

Dans la classe 62, M. **Mouchel**, nous montre encore des produits venant des deux usines dont nous venons de parler. Ceux-là sont spécialement destinés à l'électricité.

Pour l'usine de *Boisthorel*, citons des fils de cuivre de haute conductibilité, ronds de diamètres aussi nombreux que variés,

des méplats de diverses épaisseurs et largeurs, des coins pour collecteur, des disques Gaulard, des bronzes chromés télégraphiques en fils ronds de différents diamètres, nus, étamés ou plombés.

Cuivre et Magnésium téléphonique de diamètres variés et de différents degrés de conductibilité.

A signaler le nouveau fil téléphonique en chromo-bronze très curieux et très pratique donnant 50 0/0 de conductibilité du cuivre pur et 75 k^os de charge de rupture au m/m².

Ce fil est destiné à remplacer le type adopté jusqu'à ce jour par toutes les administrations et qui pour 75 k^os de charge au m/m² ne possède que 30 à 40 0/0 de conductibilité.

Signalons encore des Maillechort et cuivre arsenical de plusieurs diamètres.

Pour l'usine de *Tillières* nous voyons des fils de cuivre de haute conductibilité; un échantillon de fil très mou.

Cuivre étamé pour câbles en pièces de 20 à 22 kilog. de fabrication courante.

Nous remarquons également une pièce de 61 kilog. de fabrication spéciale d'un diamètre de 6 m/m.

Maillechort dur et mou. Cuivre et arsenic de différents n^os.

Plusieurs rouets et fuseaux garnis de fil arsenical de 17 millièmes de millimètre de diamètre.

Plusieurs bobines de tréfilerie garnies de fils cuivre et maillechort de divers numéros.

La maison **Mouchel** qui, dans ses précédentes expositions, exposait des pièces de fils télégraphiques pesant jusqu'à 300 kilog. en un seul bout, sans soudure, a cru devoir renoncer à ce système, et n'a présenté cette fois que des pièces absolument courantes, qu'elle peut livrer journellement, sans augmentation de prix.

Les très forts poids sont d'une manipulation difficile, qui entraîne un surcroît de frais, et les fabricants de machines n'en veulent pas, pour le même motif; ils préfèrent se servir de pièces pouvant être maniées, sans trop de difficulté, par un seul homme, et arriver aux longueurs qui leur sont nécessaires, par des soudures.

Fils au Tellure

Au moment de l'Exposition, M. **Mouchel** a reconnu que le Tellure, introduit dans le cuivre, lui donne une force mécanique, supérieure à celle qu'on obtient avec le Magnésium et affecte encore moins sa conductibilité, à la dose de 1/1000e. Les résultats obtenus sont les suivants, en fil de 0 mm. 50 de recuit :

Résistance 81.50. Conductibilité 99.80 °/o. Allongement 1.82.
Charge de rupture au m/m carré 41 kilog. 35.

M. **Mouchel** s'est donc fait breveter pour cette découverte, car il compte que ce nouvel alliage trouvera de nombreuses applications en raison de ses qualités particulières et sera d'autant plus intéressant que le Tellure n'a eu jusqu'à ce jour aucun emploi industriel.

Résumons dans un tableau les résultats obtenus avec les nouveaux fils de bronze pour lignes téléphoniques :

Diamètre en 10es de mill	Résistance par kilomètre.	Charge de rupture	Poids par kilomètre.	Longueur au kilogramme.
	Ohms	K.	K.	m.
1	4.068 »	0.590	0.07023	14.238.929
2	1.017 »	2.360	0.28092	3.559.732
3	452 »	5.310	0.65207	1.582.103
4	254.25	9.440	1.12366	889.933
5	162.70	14.750	1.75575	569.557
6	113 »	21.240	2.52828	395.525
7	83.01	28.910	3.44127	290.590
8	63.56	37.760	4.49472	222.483
9	50.22	47.790	5.68863	175.789
10	40.68	59 »	7.023	142.389
11	33.69	71.39	8.498	117.677
12	28.25	84.96	10.113	98.881
13	24.07	99.71	11.869	84.254
14	20.75	115.64	13.765	72.647
15	18.08	132.75	15.802	63.284
16	15.85	151.04	17.979	55.620
17	14.07	170.51	20.296	49.269
18	12.55	191.16	22.754	43.947
19	11.27	212.99	25.353	39.443
20	10.17	236 »	28.092	35.597
21	9.22	260.19	30.971	32.287
22	8.405	285.56	33.981	29.419
23	7.689	312.11	37.151	26.916
24	7.062	339.84	40.452	24.720
25	6.509	368.75	43.894	22.782
26	6.017	398.84	47.475	21.063
27	5.581	430.11	51.197	19.532
28	5.188	462.56	55.060	18.161
29	4.837	496.19	59.063	16.930
30	4.520	531 »	63.207	15.821
31	4.233	566.99	67.491	14.816
32	3.917	604.16	71.935	13.905
33	3.735	642 51	79.480	13.075
34	3.657	682.04	81.186	12.317
35	3.320	722.75	86.032	11.623
36	3.138	764.64	91.018	10.986
37	2.971	807.71	96.145	10.400
38	2.844	851.96	101.412	9.860
39	2.675	897.39	106.820	9.361
40	2.542	944 »	112.368	8.899
41	2.419	991.79	118.056	8.470
42	2.376	1.040.76	123.885	8.071
43	2.205	1.090.91	129.855	7.700
44	2.101	1.142.24	135.965	7.354
45	2.008	1.194.75	142.216	7.031
46	1.922	1.248.44	148.606	6.729
47	1.841	1.303.31	155.138	6.445
48	1.765	1.359.36	161.810	6.180
49	1.666	1.416.59	168.622	5.930
50	1.627	1.475 »	175.575	5.695

Diamètre en 10es de mill.	Résistance par kilomètre.	Charge de rupture.	Poids par kilomètre.	Longueur au kilogramme.
	Ohms.	K.	K.	m.
51	1.564	1.534.59	182.668	5.474
52	1.505	1.595.36	189.902	5.265
53	1.458	1.657.31	197.276	5.068
54	1.395	1.720.44	204.790	4.883
55	1.344	1.784.75	212.446	4.707
56	1.297	1.850.24	220.241	4.540
57	1.252	1.916.91	228.177	4.382
58	1.209	1.984.76	236.253	4.232
59	1.168	2.053.79	244.470	4.090
60	1.130	2.124 »	252.828	3.955
61	1.093	2.195.39	261.326	3.826
62	1.058	2.267.96	269.964	3.704
63	1.024	2.341.71	278.743	3.587
64	0.9931	2.416.64	287.662	3.476
65	0.9628	2.492.75	296.722	3.370
66	0.9339	2.570.04	305.922	3.268
67	0.9061	2.648.51	315.262	3.171
68	0.8799	2.728.16	324.743	3.079
69	0.8544	2.808.99	334.365	2.950
70	0.8301	2.891 »	344.127	2.905
71	0.8070	2.974.19	354.029	2.824
72	0.7874	3.058.56	364.072	2.746
73	0.7633	3.144.11	374.265	2.671
74	0.7427	3.230 84	384.579	2.600
75	0.7232	3.318.75	395.044	2.531
76	0.7042	3.407.84	405.648	2.465
77	0.6928	3.498.11	416.393	2.401
78	0.6686	3.589.56	427.279	2.340
79	0.6518	3.682.19	438.305	2.281
80	0.6428	3.776 »	449.472	2.224
81	0.6200	3.870.99	460.779	2.170
82	0.6079	3.967.16	472.226	2.117
83	0.5903	4.064.15	483.814	2.066
84	0.5751	4.163.04	495.543	2.017
85	0.5602	4.263.75	507.412	1.970
86	0.5501	4.363.64	519.421	1.925
87	0.5375	4.465.71	531.371	1.881
88	0.5253	4.568.96	543.861	1.838
89	0.5135	4.673.39	556.292	1.797
90	0.5022	4.779 »	568.863	1.757
91	0.4912	4.885.79	581.574	1.719
92	0.4818	4.993.76	594.426	1.682
93	0.4703	5.102.91	607.419	1.646
94	0.4603	5.213.24	620.552	1.611
95	0.4507	5.324.75	633.826	1.577
96	0.4414	5.437.44	647.239	1.545
97	0.4321	5.551.31	660.794	1.513
98	0.4234	5.666.36	674.489	1.482
99	0.4150	5.782.59	688.324	1.452
100	0.4068	5.900 »	702.300	1.423

Nota. — Les résistances se rapportent à l'Ohm Légal, et à la température de 0°

Historique et Consistance.

La maison **Mouchel** est une des plus anciennes de France, pour la fabrication des fils de fer et de laiton. On ne saurait préciser à quelle date la famille **Mouchel** s'est consacrée à cette industrie, mais il est certain qu'elle s'y livrait au commencement du dix-huitième siècle, puisqu'on possède des registres de comptabilité remontant à l'année 1709.

Il est probable qu'on doit placer à la même époque l'invention de la bobine de tréfilerie, destinée à éviter les morsures de tenailles et qui est due à un **Mouchel**, le grand-père de **Jean-Baptiste** dont nous parlerons plus loin.

Au début, les **Mouchel** n'avaient pas d'usine, et faisaient fabriquer dans les campagnes; ce n'est qu'en 1768, que **Jean-Baptiste Mouchel** achète l'établissement de Boisthorel. situé commune de Ray, près Laigle. A partir de ce moment les affaires de la maison prennent une grande importance, et **J. B. Mouchel** en 1772 sollicite près de l'antique corporation des *Ferons de Normandie* un brevet de maître de tréfilerie.

Cette institution, dont l'origine remonte à plus de huit siécles, était, comme toutes ses congénères, très jalouse de ses droits, et n'admettait les adhérents qu'à bon escient.

Toutefois, ce n'est que vers 1824 que **Jean-Félix Mouchel** au lieu de retréfiler simplement des fils achetés en Normandie, en Franche-Comté, en Allemagne et en Suède, installa des fonderies et laminoirs pour fabriquer, de toutes pièces, le laiton dont il avait besoin. On se servait alors de lingotières en *grès*, formées de deux dalles posées à plat l'une sur l'autre (quelques-unes existent encore dans le pavage des fonderies actuelles de Boisthorel); ces lingotières avaient de nombreux inconvénients, et **P.-J.-F. Mouchel** ne tarda pas à les remplacer par des lingotières *en fonte*, système fort simple, mais qui n'avait pas été imaginé jusqu'alors.

Bientôt les moyens de production devenant insuffisants, **P.-J.-F. Mouchel** entreprend de les augmenter dans des proportions considérables; il n'hésite pas à engager dans ses usines la majeure partie de ses capitaux, sacrifiant chaque année de fortes sommes pour améliorer non seulement son matériel, mais encore ses produits, grâce auxquels il se crée une réputation européenne, qui ne fait que grandir jusqu'à sa mort, en 1871.

A partir de ce moment, M. **J.-O. Mouchel** devient chef de la maison, et non content d'en maintenir la vieille renommée, cherche à l'étendre par de nombreux perfectionnements et la création de nouveaux produits, parmi lesquels on peut citer en première ligne, les fils télégraphiques. Cette dernière fabrication a contraint de doubler et au-delà l'importance des anciens ateliers.

Aujourd'hui, la maison dispose d'une force motrice de 450 chevaux, dont 330 à Boisthorel et 120 à Tillières.

L'établissement occupe 200 personnes, dont 120 ou 60 0/0 comptent plus de dix ans de présence dans les ateliers.

45 onvriers ont plus de 30 ans de service dans la Maison. Sur ce nombre, 12 sont décorés de la médaille d'honneur du travail.

Ces existences passées tout entières auprès des mêmes patrons indiquent assez que de générations en générations les ouvriers ont été traités avec sollicitude et que rien n'a été négligé pour conquérir leur attachement à la Maison **Mouchel**.

Il existe aux Usines une Société de Secours Mutuels entre ouvriers pour venir en aide aux malades.

Cette Société s'administre librement.

Les accidents sont à la charge de la Maison.

On sera peut-être surpris qu'elle ait conservé deux établissements, distants d'environ 40 kilomètres, au lieu de les réunir en un seul; c'est qu'il serait bien difficile aujourd'hui de déplacer la population ouvrière, dont une grande partie est arrivée, grâce à ses habitudes d'ordre et d'économie, à posséder, aux environs des usines, une demeure avec un peu de bien.

Production

La production des usines se décompose de la manière suivante :

Les fonderies, situées sur un embranchement de la ligne de Paris à Granville, peuvent fournir par mois :

En cuivre rouge	150.000 kil.
En laiton.	120.000 —

non compris les tombants et il est facile, suivant les besoins, de forcer sur l'une ou l'autre de ces qualités, en changeant la destination des fourneaux.

Les laminoirs peuvent livrer par mois :

En fils, 100.000 kil. de cuivre rouge et 50.000 kil. de laiton.

En platons et bâtons à doreur, 25.000 kil.

En planches laiton et bandes à cartouches, 60.000 kil.

Les tréfileries peuvent produire chaque mois :

En fils télégraphiques de 3 m/m et au-dessus, 75.000 kil.

En fils télégraphiques au-dessous de 3 m/m, 25.000 kil.

En fils de laiton de 3 m/m et au-dessus, 25.000 kil.

En fils de laiton au-dessous de 3 m/m, 25.000 kil.

Sur ces quantités, la tréfilerie de fils à carcasse peut produire facilement de 10 à 12.000 kil. par mois, suivant les numéros.

La maison **Mouchel** s'est fait une spécialité des travaux délicats; en grosse tréfilerie, elle se recommande par la pureté de ses alliages, la longueur des pièces et la régularité des diamètres; en petite tréfilerie, elle fournit les produits les plus rares comme fini et comme finesse.

Les principales applications de ses fils laitons sont les suivantes :

Dents de peignes à tisser; Vis de chaussures; Vis à bois; Ressorts; Brosserie; Tamiserie; Toiles métalliques de papeterie; Fausse bijouterie; Passementerie; Moulures de meubles, etc.

On livre ces fils nus ou étamés, suivant la demande.

Nous appelons spécialement l'attention du lecteur sur les fils que la maison **Mouchel** fabrique avec le bronze des canons : ces fils servent à une foule d'usages industriels, notamment

aux gratte-brosses, aux brosses ordinaires, aux tamis et aux toiles métalliques de papeterie, emplois pour lesquels leur grande résistance mécanique les rend précieux. Nous ferons remarquer que c'est la maison **Mouchel** qui, la première, a appliqué à l'industrie cet alliage auquel on n'avait songé que pour la guerre.

Les fils de cuivre s'emploient pour les pianos et surtout pour les applications électriques.

Les planches de cuivre et de laiton servent pour la chaudronnerie de ménage dite « au repoussé ; » pour les instruments de musique, l'estampage, le découpage, etc.

Les platons de cuivre rouge sont destinés à la fabrication de tous les objets en plaqué pour l'orfèvrerie et les réflecteurs de lampes ; quant aux bâtons, ils sont consommés par les doreurs qui les transforment en faux-traits.

Une usine spéciale, dite la *Forge d'Aube*, est pourvue de tous les appareils métallurgiques, bocards, lavoirs, fours de grillage, cuves à tuyères, fours à reverbère permettant de raffiner les cuivres impurs du commerce et de mettre à neuf les déchets de fonderies, craies de laminoirs, boues et balayures de toutes sortes provenant des divers ateliers.

Depuis quelque temps on y raffine aussi le nickel destiné à la fabrication du maillechort.

Nous ne pouvons mieux terminer cet article qu'en publiant le livre d'or de cette remarquable maison, il est assez éloquent pour nous dispenser de tous termes élogieux à son égard.

Récompenses obtenues par la maison Mouchel. — 1807 une médaille d'argent. — 1819, médaille d'or. — 1827, id. — 1829, id. — 1834, id. — 1840, médaille de bronze. — 1849, médaille d'or. — 1855, médaille d'honneur, Paris. — 1839 et 1844, membre du jury. — 1858 et 1864, premiers prix, Angers. — 1865, diplôme d'honneur, Bordeaux. — 1867, médaille d'or, Paris. — 1844, croix de chevalier de la légion d'honneur à **Pierre-Jean-Félix Mouchel.** — 1855, croix d'officier au même. — 1878, médaille d'or, Paris. — 1885, médaille d'or, Anvers.

Récompenses obtenues dans la section de l'électricité. — 1881, médaille d'argent, Paris. — 1883, croix de chevalier de l'ordre François-Joseph d'Autriche, décernée à M. **J.-O. Mouchel,** à Vienne. — 1884, croix de chevalier de la couronne d'Italie.— 1885, diplôme d'honneur, Anvers.— 1889, **Médaille d'Or** dans la classe 41 (métaux). — 1889, **Médaille d'Or** dans la classe 62 (électricité).— 1889, **Croix de Chevalier de la Légion d'honneur**, décernée à **J.-O. Mouchel**, le propriétaire et le directeur actuel de la maison.

Encore une vieille maison bien française fondée par des praticiens, se tenant successivement à la hauteur de tous les progrès et portant à l'étranger le renom de notre industrie. Ce livre est plein de ces patriotiques exemples.

Médaille d'Or

LEMONIER & LENICOLAIS

Chandeliers, Serrures, Outils divers

aux Vallées, à Sourdeval-la-Barre (Manche)

Classe 41, sur le passage conduisant à la Galerie des machines, nous tombons devant une grande vitrine verticale contenant une collection de *chandeliers et bougeoirs en fer* de toutes les dimensions, *chandeliers ordinaires* et *chandeliers formés par un fer plat tourné en spirales*. C'est l'exposition de MM. **Lemonier** et **Lenicolais**.

Au-dessus, cinq rangées de *serrures* de différentes grandeurs et de différents systèmes.

La rangée du milieu est composée de *serrures en bois*, produit spécial de la maison; puis viennent les *serrures avec bec de canne*; à droite et à gauche, des gammes de gaches. Dans la partie supérieure, une collection de *cisailles* et d'*élagueuses*. Sur le panneau de gauche, des *marteaux*, des *vrilles*, des *mèches*, des *vilebrequins*, des *pièges à loups*; à droite, une série complète de *ressorts* et de *pinces*.

Tout cela est fort bien agencé et disposé d'une façon très décorative, aussi l'exposition de MM. **Lemonier** et **Lenicolais** a-t-elle été très remarquée. Le jury a fait comme le public, et il a décerné à ces Messieurs une **Médaille d'Or** pour les récompenser de leurs vaillants efforts.

Médaille d'Argent

Maison Lucien MARQUIS

Pointes, Epingles, Dés, Boucles, et Ferrures diverses

de Rugles (Eure)

Cette exposition est joliment installée, classe 41, sur le passage qui mène de la classe 47 à la galerie des Machines et du côté de l'avenue de Labourdonnais. M. **L. Marquis** nous montre là, les produits bien finis de ses usines.

Nous voyons d'abord dans une élégante vitrine et disposées avec beaucoup de goût, une série très complète de pointes fines, puis une collection soignée de tous les genres d'épingles depuis la petite épingle presque microscopique servant à épingler et fixer les rubans, jusqu'aux grosses épingles de tapissier, enfin une grande variété d'épingles à cheveux ; il y en a de lisses, d'ondulées, de courtes, de longues.... etc. Nous remarquons ensuite les agrafes ; il y en a de toutes les grosseurs et de différents genres. Les anneaux de rideaux sont également représentés par un assortiment très respectable.

Nous voici maintenant vers le groupe des dés à coudre qui compte de nombreux spécimens.

Dans cette exposition se trouvent aussi des articles de sellerie et de bourrellerie d'une bonne exécution et d'une grande élégance, plusieurs articles de quincaillerie, et une série de boucles et ferrures pour harnachements militaires.

Historique et Consistance

Cette maison eut des débuts modestes : M. **Marquis** père la fonda, en effet, en 1842, avec de faibles ressources.

Mais, grâce à l'expérience du fondateur et au concours intelligent, assidu et dévoué que lui prêtèrent, malgré leur jeunesse, ses deux fils MM. **Calixte et Lucien Marquis**, les affaires de la maison prirent rapidement une grande extension.

Au bout de quelques années à peine, grâce à l'importance et la perfection de sa fabrication, la maison **Marquis et fils frères** avait conquis le premier rang dans son industrie et ses relations commerciales s'étendaient non seulement dans toute la France, mais encore dans l'Europe entière et jusqu'aux deux Amériques.

Ce résultat a été dû évidemment à ce fait que MM. **Marquis et fils frères**, toujours attentifs à suivre, au jour le jour, les progrès de la science industrielle, n'ont jamais reculé devant aucun sacrifice pour doter leur maison des instruments de travail les plus perfectionnés.

Dès l'origine de la fabrication mécanique des pointes, puis des agrafes et enfin des épingles, ils ont été des premiers à

monter les machines nécessaires et, par leur initiative, ils ont contribué pour une très large part à conserver à la France la fabrication des épingles que l'étranger s'efforçait de lui enlever.

MM. **Marquis et fils frères**, ont été successivement brevetés pour :

1° Une machine à fabriquer les épingles à cheveux ;
2° Un modèle d'épingles à cheveux ondulées :
3° Une machine pour l'ondulage de ces épingles ;
4° Une machine à fabriquer les épingles à tête refoulée ;
5° Une machine à encarter les dites épingles ;
6° Un système de laminage du papier permettant de séparer les rangées d'épingles avec promptitude et sans le secours des ciseaux.

En outre des Pointes, Epingles, Agrafes, Dés, Anneaux de rideaux, la maison **Marquis** et fils frères fabrique, dans des proportions considérables, tous les articles de quincaillerie pour le Bâtiment, la Sellerie, la Bourrellerie et aussi les Boucles et Ferrures pour harnachements militaires.

Grâce à leur outillage absolument perfectionné, MM. **Marquis** et fils frères ont pu devenir les fournisseurs du gouvernement.

Ils ont donné la mesure de leur capacité industrielle et de leur dévouement sans phrases, en fabricant et livrant, pendant la guerre de 1870, avec les Allemands chez eux et au péril de leur vie, toutes les ferrures nécessaires au harnachement de douze batteries d'artillerie en formation à l'arsenal de Brest.

La maison dut être divisée en 1882, à la suite du décès de M. **Calixte Marquis**, mais elle ne périclita point pour cela.

Bien au contraire, M. **Lucien Marquis**, resté seul de l'ancienne Société, a tenu à honneur de conserver à la maison son rang et sa renommée si légitimement acquis.

Il a développé l'étendue de ses usines et amélioré son outillage au fur et à mesure des progrès de la mécanique appliquée à son industrie.

A l'heure actuelle, M. **Lucien Marquis** est le propriétaire et le directeur de quatre usines dont l'importance est suffisamment signalée par ce fait qu'elles donnent deux cents (200) chevaux de force motrice et qu'elles contiennent :

73 bobines à tréfiler pouvant produire en fil de fer fin n° 1 à 12	600.000	kil.
40 machines à fabriquer les pointes fines...	250.000	—
52 machines à fabriquer et encarter les épingles	150.000	—
60 machines à fabriquer les agrafes........	150.000	—
14 machines à fabriquer, doubler et onduler les épingles à cheveux.................	100.000	—
1 machine brevetée pour fabriquer les chaînettes de balances, de suspensions et de gamelles.........................	20.000	—

En outre, l'une des usines est spécialement disposée pour la fabrication des dés à coudre et des anneaux pour rideaux ; l'outillage de cette usine est particulièrement remarquable.

M. **Lucien Marquis**, en plus des employés et ouvriers spécialement attachés à ses usines, et dont le nombre s'élève actuellement à 300, emploie, au dehors, en grande quantité, d'autres ouvriers pour la fabrication de la Quincaillerie, de la Sellerie, de la Bourrellerie et des boucles et ferrures de harnachements militaires.

Ces derniers articles sont spécialement fournis par la maison L. **Marquis** aux trois arsenaux de Bourges, de Lyon et de Toulouse.

Organisation ouvrière

Enfin, et ceci est une dernière considération qui a bien sa valeur, M. **Lucien Marquis** s'est toujours préoccupé, avec la plus vive sollicitude, des intérêts et du bien-être matériels de ses nombreux ouvriers et employés.

Depuis bien des années, il alimente, de ses deniers personnels, la Société de secours mutuels qu'il a fondée dans ses usines.

Dans tous les cas de maladie ou d'incapacité quelconque de travail, grâce à cette subvention gracieuse et à une légère cotisation mensuelle versée par les ouvriers, ceux-ci reçoivent gratuitement les soins du médecin, les médicaments nécessaires et encore une allocation en espèces qui leur permet de faire vivre leur famille jusqu'à leur entier rétablissement.

Cette œuvre essentiellement philanthropique est complétée par une assurance contre les accidents contractée sur la tête de chacun des ouvriers.

Telle est, dans toutes ses parties, l'œuvre à laquelle M. **Lucien Marquis** s'est entièrement consacré depuis près de cinquante ans.

Au point de vue particulier, les intérêts des ouvriers et employés sont soigneusement et paternellement sauvegardés.

Au point de vue général, les intérêts de l'industrie française — et en particulier d'une branche de cette industrie qui a failli nous échapper — ont été vaillamment et honnêtement défendus par la maison **Lucien Marquis**.

MM. **Marquis et fils frères** n'avaient exposé qu'une seule fois, à Rouen, en 1859, où ils avaient obtenu une Médaille d'Argent.

Le jury de l'Exposition universelle (Paris 1889), a décerné également à M. **Lucien Marquis** une **Médaille d'Argent**, qui n'est qu'une bien juste récompense des services rendus à notre industrie par son travail.

MÉDAILLE DE BRONZE

P. ALLAINGUILLAUME & Cie

Quai de la Londe, à Caen

L'exposition de MM. **P. Allainguillaume et Cie**, négociants armateurs à Caen (Calvados), se compose de plusieurs pylones.

Ces pylones sont faits :

1° De briquettes d'environ 6 kilog., fabriquées avec la machine **Mazeline**, des Forges et Chantiers de la Méditerranée ;

2° De briquettes d'environ 5 kilog., fabriquées avec la machine de MM. **Th. Dupuy** et fils ;

3° De briquettes perforées d'environ 1 kilog., fabriquées aussi avec la machine de MM. Th. Dupuy et fils.

Il existe également dans cette exposition un modèle de leur steamer à hélice le *Chanzy*.

HISTORIQUE

L'usine de briquettes ou agglomérés de houille de MM. **P. Allainguillaume et Ce**, a été fondée à Caen en 1861.

Cette fabrication s'effectue avec des menus de houille et du brai, qui sert à obtenir l'agglomération.

Les briquettes produites par cette usine, sous diverses formes, sont vendues aux chemins de fer de la région, et principalement à la Compagnie de l'Ouest, à l'industrie, à l'agriculture et, pour les usages domestiques, à l'état de briquettes perforées.

L'importance de la fabrication de cette usine varie de 25,000 à 30,000 tonnes par an.

Les charbons employés viennent de Cardiff, les brais viennent de Londres.

Ces agglomérés, dont la teneur en cendres est d'environ 7 0/0, constituent par leur puissance calorique, un combustible économique et d'excellente qualité.

Les charbons et les brais, utilisés par l'usine de MM. **P. Allainguillaume et Ce**, sont transportés des ports anglais au quai de Caen par le steamer français *Chanzy*, en tôle d'acier, possédant une machine à triple expansion.

Ce steamer, qui appartient à ces négociants, apporte à Caen, chaque semaine, un chargement de 800 tonnes environ, soit pour l'usine à briquettes, soit pour approvisionner le commerce1 e charbons de cette maison.

Deux grues à vapeur, installées sur pontons, dans le bassin du port de Caen, un petit chemin de fer Decauville, avec pesage et une grue à vapeur, installée dans les chantiers de l'usine, opèrent le déchargement de ce bateau à vapeur, dans l'espace de dix à douze heures.

Fabrication des briquettes

Le charbon menu nécessaire à la fabrication des agglomérés est amené à une chaîne à godets qui le déverse dans un crible cylindrique, dont les mailles métalliques séparent le gailletin des fines.

Après ce criblage, les menus fins sont mélangés avec la quantité de brai nécessaire pour l'agglomération; ce dernier a été broyé dans un moulin *ad hoc*.

Ce mélange est conduit à une deuxième chaîne à godets qui le déverse dans un broyeur **Carr**, marchant à une vitesse de 450 tours à la minute, lequel achève de mélanger intimement le brai et les menus de houille et réduit le mélange à l'état de poussière homogène, laquelle est reçue par une troisième chaîne et élevée jusqu'au malaxeur, qui l'échauffe, au moyen de la vapeur, à une température qui varie de 80 à 100 degrés centigrades.

Ce mélange pulvérulent, ainsi échauffé, tombe du malaxeur dans un distributeur à hélice, qui est chargé de remplir les alvéoles des moules de la forme tournante de la machine à briquettes, à compression hydraulique, produite par la vapeur, et construite par la **Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée**, qui a obtenu pour cette machine, une médaille d'or à l'Exposition universelle de 1878.

Cette machine est à démoulage continu et à production successive, sa pression est réglée par l'ouvrier qui surveille sa marche et qui peut constater, à chaque instant, l'énergie de cette pression à l'aide d'un manomètre installé sur la presse. Les briquettes comprimées sont chassées automatiquement par une main de fer, qui les livre à l'ouvrier chargé de les enlever.

Cette machine produit 24 briquettes à la minute, de 6 kilog. chacune, ce qui donne environ huit à neuf tonnes à l'heure.

Il existe dans cette usine une seconde machine, produisant à volonté et au moyen de pièces de rechange, des briquettes pleines, pour l'industrie, de 5 kilog. chacune ou des briquettes perforées, pour foyers domestiques, de 1 kilog. chacune.

Toutes ces briquettes portent la marque de fabrique. Les pleines sont divisées par des rainures, pour faciliter leur brisement.

Cette seconde machine est à piston horizontal et a obtenu plusieurs récompenses de premier ordre.

Elle a été construite par MM. **Th. Dupuy et fils**, constructeurs-mécaniciens à Paris, et peut produire, en briquettes pleines, de quatre à cinq tonnes à l'heure, et en briquettes perforées, deux tonnes à l'heure.

L'ensemble de ce matériel est mis en mouvement par une machine à vapeur horizontale, avec chaudière tubulaire de la force de 40 chevaux de 75 kilogrammètres chacun.

La vapeur nécessaire au malaxeur et à la presse hydraulique est produite par un générateur à bouilleur, de 50 mètres de surface de chauffe et par une chaudière système **Field**, à tubes pendentifs, de 20 mètres de surface de chauffe.

Ces deux chaudières sont alimentées par l'eau chaude d'un

bouilleur réchauffeur, qui utilise la chaleur des gaz des foyers des fourneaux, avant leur arrivée dans la cheminée.

Les grilles du générateur à bouilleurs et du générateur **Field** sont composées de barreaux en fonte creux, à circulation de vapeur qui, en se dégageant dans les foyers, leur donne une certaine fumivorité, en favorisant la combustion du charbon employé, et assure aux barreaux une longue durée, en empêchant l'adhérence des mâchefers sur les grilles.

Cette usine possède un atelier avec forge, raboteuse, tour parallèle, etc., pour les réparations du mécanisme et du matériel. Elle emploie journellement environ 60 ouvriers, tant dans l'usine à briquettes que dans l'atelier des réparations et les chantiers.

Une **Médaille de Bronze** est venue récompenser les Directeurs de cette entreprise industrielle de leurs louables efforts ainsi que des résultats obtenus.

Médaille d'Argent

Edouard PELLETIER

Manufacture de toiles métalliques

A Conneré (Sarthe).

Au fond de la classe 41, après la grande galerie de trente mètres et du côté du Champ-de-Mars, se trouve l'exposition des produits de l'usine **Edouard Pelletier.** Là, c'est le cas de le dire : s'il n'y a pas la quantité il y a la qualité. Dans un élégant tableau sont rangés avec beaucoup de goût des échantillons de toile métallique de toutes les grosseurs, en fils de fer, d'acier et de cuivre ; il y en a de tous les numéros et de tous les genres. Nous y voyons les toiles les plus fortes employées pour les tamis de mines, pour les ciments, pour les moulins, les lanternes de mines, les garde-manger, les toiles sans fin de machines à papier et à carton ; enfin, tous les articles pour cribles, tamis, blutoirs, ferblantiers, etc.

Les derniers numéros ressemblent, à s'y méprendre, à des tissus de soie et des plus fins.

L'on y remarque une toile en laiton ayant 48,400 mailles (quarante-huit mille quatre cents mailles) dans 27 millimètres carrés ! Cet échantillon a été fabriqué avec du fil de laiton d'une épaisseur de 3 centièmes de millimètre, c'est-à-dire avec un fil métallique aussi fin que la soie la plus fine. Ce tour de force fait honneur à la maison.

Historique et consistance

Cette maison, une des plus importantes dans la spécialité des toiles métalliques, a eu des débuts très modestes ; elle a été fondée en 1849, par M. **Florent Bienvenu.** Ses premiers pas ont été durs, mais, grâce à la tenacité et à l'intelligence de son propriétaire, elle finit bientôt par prospérer et s'agrandir. En 1869, M. **Bienvenu** cédait sa maison à M. **Héchinger,** son neveu par alliance. A cette époque, l'usine occupait environ 25 ouvriers. La guerre de 1870 arrêta un instant l'essor que prenait cette fabrication.

En 1872, M. **Héchinger** s'adjoignit M. **Pelletier** pour diriger comme représentant et fondé de pouvoir la maison de vente qu'il possédait à Paris. Il la dirigea si bien, qu'en 1885 M. **Héchinger** consentait à lui céder sa maison.

Grâce au savoir, à l'intelligence et à la sage administration de M. **Pelletier**, la fabrication devint de plus en plus importante. Aujourd'hui, cette maison occupe une centaine d'ouvriers; on y fabrique les tissus les plus forts et les plus fins. La bonne qualité des matières premières employées et la parfaite exécution du travail ont mis cet établissement au premier rang parmi ceux qui s'occupent de cette industrie.

Les ouvriers sont tous gens du pays, nés dans la commune ou aux environs et, détail particulier et intéressant, qui montre bien où le travail et l'intelligence peuvent conduire, M. **Pelletier**, aujourd'hui propriétaire de l'usine de Conneré, était, il y a trente ans, l'apprenti de son contre-maître actuel.

Le jury des recompenses a ratifié le jugement de l'opinion publique en décernant à M. **Pelletier** une **Médaille d'argent**, qui est la plus haute récompense accordée à cette industrie.

MÉDAILLE D'ARGENT

SOCIÉTÉ ANONYME DES FORGES, FONDERIES & LAMINOIRS

De Saint-Roch-lez-Amiens

(Somme)

Dans le milieu de la Classe 41, du côté du palais des Machines et à droite de la porte y conduisant, cette Société nous montre dans une belle installation les produits de son industrie.

Nous y remarquons de magnifiques échantillons de fers fins pour la carrosserie, des bandages à champs ronds, des boîtes de roues alésées sur machine brevetée s. g. d. g., et surtout une série d'essieux **Daire** à une deux ou trois marques, de toutes formes et dimensions, essieux droits ordinaires, essieux coudés d'équerre, essieux coudés en rond, etc., pour tous les usages, ainsi que des essieux destinés à l'artillerie et au train des équipages. Puis nous voyons des fers pour la maréchalerie, fers rainés pour ferrure à l anglaise, lopins de fers à bosses.

A noter aussi des fers à couteau, ap.atis, feuillards pour les fabricants de serrures de Picardie, des pieux pour clôtures et des fers marchands, ainsi qu'une série de battants de cloches, des vis de pressoir et de binard, puis des socs et versoirs pour charrues en acier.

HISTORIQUE

C'est M. **Daire** qui a créé les Forges et Fonderies de Saint-Roch-lès-Amiens en 1842. L'année suivante il commença la fabrication des essieux corroyés.

Un décret impérial, en date du 1er mai 1858, autorisa M. **Daire** à établir une forge avec fours à puddler, fours à réchauffer et le matériel nécessaire à la compression et à l'étirage du fer.

Il sut en peu d'années porter cette fabrication à un haut degré de perfection, si bien que le ministre de la guerre le complimenta dans une lettre datée du 7 avril 1862, qui reste dans les archives de la Société comme un témoignage de la supériorité des essieux **Daire** sur tous ceux qui étaient livrés à cette époque au ministère de la guerre.

La fabrication des fers à l'usine de Saint-Roch est basée, en raison de sa situation géographique, sur l'emploi des riblons qui se trouvent aisément, soit dans les usines agricoles, soit dans les fabriques de serrures si nombreuses dans le pays. On y ajoute le puddlage de fontes fines venant en général de Bilbao. ne pouvant soutenir la concurrence que pour les fers de qualité supérieure.

La Société anonyme qui succéda à M. **Daire** en 1877, continua les bonnes traditions de son prédécesseur. Elle a, comme lui-même, livré tous les ans un grand nombre d'essieux à l'artillerie et au train des équipages. Ce succès est dû en partie au savoir et à l'intelligence de son directeur aussi bien qu'aux qualités administratives de son Conseil.

Ce dernier se compose de MM. **Le Treust**, président, **Blondel-Pierquin, Cerbiet aîné, Peru Jean, Prévost-Boulogne, Riquier-Gaumounet, Roche**, administrateurs. M. **G. Bonnaire**, directeur.

Récompenses.

Les récompenses obtenues par ces établissements sont nombreuses et remarquables. En voici la liste :

1853, concours régional d'Amiens, Médaille d'argent grand module ; — 1855, Médaille de bronze à l'Exposition universelle de Paris; — 1857, concours agricole de Melun, Médaille d'or; — 1858, concours agricole de Versailles, Médaille d'or; — 1860, concours agricole d'Amiens, Médaille d'or; — 1862, Médaille d'or, récompense particulière de l'Empereur à la suite d'expériences faites sur les essieux **Daire** à la ferme de Vincennes; — 1863, comice agricole d'Amiens, rappel de Médaille d'or; — 1864, concours régional de la Somme, Médaille d'or; — 1865, concours régional de Versailles, Médaille d'argent; — 1867, concours régional d'Amiens, Médaille d'or, — Exposition universelle de Paris, Conseil général de la Somme, Médaille d'argent; — 1868, Croix de la Légion d'honneur à **Daire** pour services rendus à l'artillerie et à l'agriculture; — 1678, Exposition universelle de Paris, Médaille d'argent; — 1880, Le Mans, Médaille d'or; — 1880, Melun, Diplôme d'honneur; — 1881, Tours, Médaille d'or; — 1882, Saint-Quentin, Médaille d'or; — 1883, Blois, Diplôme d'honneur; — 1884, Rouen, Médaille d'or.

L'Exposition de 1889 a valu à cette Maison une **Médaille d'argent** qui est à ajouter à la lise déjà si longue de ses récompenses.

L. P. COURVOISIER

Clous-crampons mobiles pour ferrures à glace breveté s. g. d. g.

A FONTAINEBLEAU

Voici une exposition que je souhaite vivement de voir se multiplier; c'est la modeste exposition d'un travailleur. Mais si l'objet qu'il nous présente est humble dans sa forme, il est d'un intérêt capital dans son application, car il s'adresse au plus aimé de nos animaux domestiques, au cheval.

Le *clou-crampon* que M. **Courvoisier**, nous présente est en fer forgé, et principalement destiné pour les mauvais temps d'hiver. Sa forme est celle d'un rectangle dans les petits numéros et allant en progressant seulement sur l'épaisseur, de manière à former une tête carrée dans le plus fort numéro. Par cette disposition la largeur du clou est toujours la même; de sorte que le fer qui a reçu au début le plus fort numéro de ces clous, peut recevoir le plus petit lorsque le premier est usé. La tige est de même longueur que la tête, séparée par le milieu et longitudinalement, pour en faciliter l'application sous le fer et pour pouvoir la couper si elle doit gêner la marche du cheval.

Les étampures sont faites de manière à ce que le clou y entre à frottement doux. Une fois posé, s'il reçoit un choc, soit sur les côtés, soit sur la face qui est également droite, il est appuyé des deux côtés à la fois par le côté opposé en haut et par le même côté en bas, de sorte qu'il ne peut pencher et par suite sortir de l'étampure. S'il reçoit un choc du quatrième côté ce qui n'arrive presque jamais, il est appuyé par la face qui est droite en haut et la double rivure des branches dans le bas.

Ces dispositions lui permettent donc d'avoir une solidité de pose exceptionnelle.

Ainsi que le montre cette exposition, on peut l'appliquer à tous les modèles de fers en le plaçant suivant les besoins.

Les avantages que présente ce nouveau fer sont les suivants:

1° Il peut être posé par n'importe qui; on n'a pas besoin de maréchal-ferrant.

2° On peut les user tous sans exception.

3° On peut le mettre sans déferrer et referrer le cheval, ce qui nuit toujours à la qualité des pieds des chevaux.

4° Il peut durer aussi longtemps que le crampon fixe;

5° Il est sans danger pour les chevaux puisqu'il ne traverse pas la corne.

Il est regrettable que le jury n'ait pas encouragé les efforts de ce travailleur, dont la modeste exposition a passé inaperçue au milieu de l'importance des autres. Nous ne voyons pas qu'aucune récompense lui ait été accordée.

Médaille de Bronze

SOCIÉTÉ ANONYME

des Mines de Fer de la Manche

près Cherbourg

Cette Société n'a exposé dans la classe 41 que des matières premières, notamment des échantillons très remarquables de minerais de fer dont la teneur, d'après les analyses, atteint 59 °/₀ et des roches encaissantes qui déterminent la nature du gisement.

Nous remarquons un beau bloc de 2,000 kilogrammes ; ce bloc a été extrait à une profondeur de 100 mètres au-dessous du niveau de la mer et à une distance du rivage de 245 mètres.

Cette exploitation a ceci de particulier, c'est qu'elle est entièrement *sous-marine*, six couches de minerais de fer ont été déjà reconnues, traversées, et représentent une masse exploitable évaluée à plus de 25 *millions de tonnes*.

Ces minerais, les plus riches de France, sont très appréciés et recherchés en Angleterre et surtout en Allemagne.

Seize analyses ont été faites dans différents laboratoires et ont donné comme moyenne :

Fer	57,36	°/₀
Manganèse	0,071	—
Phosphore	0,240	—
Silice.	11,87	—

Il convient de remarquer que ces résultats sont donnés par des analyses faites sur des expéditions de minerai aux usines et qu'ils représentent bien la richesse moyenne de ces minerais. Il existe, en effet, des parties du minerai dont la teneur atteint 63 °/₀.

L'exploitation des mines de fer de la Manche a donné une plus grande importance au port de la Dielette, qui avant l'exploitation avait un trafic d'environ 300 tonnes par an, lequel s'est élevé en 1888 à *trente-cinq mille tonnes* (35,000) environ, tonnage, qui sera évidemment dépassé cette année.

En exploitant les minerais de Dielette, méconnus ou restés ignorés si longtemps, la Société a doté le département de la Manche d'une industrie qui a augmenté sa population, son commerce, et y appelle l'argent de l'étranger en échange d'un produit naturel. La Société des mines de fer de la Manche a fait une œuvre utile et patriotique et il serait à désirer que

les Maîtres de Forges français se décidassent à employer eux-mêmes sur place la matière première que les usines d'Ecosse et de Westphalie exportent de Dielette pour la leur renvoyer transformée en fontes de toutes sortes.

Considérations générales

Le département de la Manche possède plusieurs gisements de minerais de fer dont quelques-uns sont connus depuis assez longtemps, ce sont ceux de Bourberouge (près de Mortain), de Saussemênil (canton de Valognes), de la Pierre-Butée (près de Cherbourg), de Bricquebec et de Diélette.

Situation géographique de Diélette

Diélette est un hameau dépendant de la commune de Flamanville (1,480 habitants). Il est situé sur la côte ouest de la presqu'île du Cotentin, à 15 kilomètres de Couville (station de la ligne ferrée de Paris à Cherbourg), à 20 kilomètres de Cherbourg, auxquels il est relié, ainsi qu'à Valognes, par de bonnes routes.

Le climat y est essentiellement tempéré (la température moyenne de l'année à Cherbourg est de 11° à 11°,5) et, malgré l'abondance des pluies en hiver, ce qui le rend humide, il est extrêmement sain.

Les habitants ont presque tous conservé le vieux type normand ; ils sont généralement forts et grands. Depuis longtemps, ils sont accoutumés au travail des carrières (l'exploitation du granite est une des principales ressources du pays), et font d'excellents mineurs.

Dès qu'on quitte les bords de la mer, le terrain devient très productif : il est recouvert de gras pâturages sur les plateaux, d'une végétation particulièrement belle et luxuriante dans les vallées.

La côte, dans le voisinage de Diélette, est tout à fait admirable. Les grandioses et imposantes falaises de Flamanville, aux rochers pittoresques, déchiquetés, rongés par les eaux de la mer, ont de tout temps attiré les touristes dans cette contrée.

La remarquable plage de Siouville, dans l'anse de Vauville, qui succède à ces falaises, vers le nord, possède un sable d'une finesse extrême et serait certainement très fréquentée par les baigneurs si l'accès en était rendu facile par la création d'un chemin de fer reliant Diélette à la ligne de Paris à Cherbourg.

Depuis longtemps, il existe à Diélette, près de l'embouchure de la rivière du même nom, un petit port qui a servi autrefois de refuge aux barques naviguant entre la France et les îles normandes (Jersey, Guernesey, Aurigny, Serk) et où se fait aujourd'hui l'embarquement du granite, si connu dans les travaux publics, que l'on extrait des falaises de Flamanville.

Description du gisement de Diélette

Le gisement de minerai de fer de Diélette se compose d'une série de couches, à peu près parallèles, intercalées dans des terrains schisto-cristallins qui s'appuient sur du granite. (Fig. 1.)

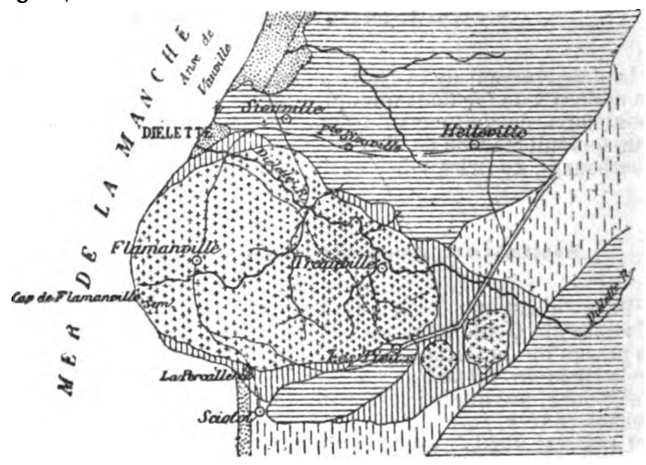


Fig 1 _ Géologie des environs de Diélette

Légende

- Granit
- Terrain Primitif.
- Terrain Cambrien (Phyllades)
- Terrain Silurien.
- Sables et Galets.

Dans les premières études qui ont été faitesde ce gisement, on a considéré ces derniers comme des terrains de transition qu'on disait profondément métamorphisés par l'éruption du granite, ce qui expliquait la texture entièrement cristalline des roches dont ils sont composés. Mais on se trouve bien là en présence du terrain primitif. En effet une des roches dont les éléments diversement colorés lui avaient fait donner le nom de quartzite jaspé, ne paraît pas différer des halleflintes de Suède, et en un certain point, ces halleflintes alternent avec des bandes interstratifiées de calcaire saccharoïde micacé (cipolin).

Nous avons même constaté que près de Sciotot, sous le hameau de la Percallerie, au contact du granit, il existe des

couches de leptynite qui passent d'une manière graduelle, insensible, aux roches bariolées, désignées sous le nom de d'halleflintes.

Entre la Percallerie et Sciotot, on trouve des gneiss au contact du granite.

C'est donc bien à l'étage du gneiss et de la leptynite, c'est-à-dire au terrain primitif, qu'il convient de rapporter le gisement de Diélette.

Toute la région métallifère explorée est formée par une alternance de ces halleflintes avec cipolin, de quartzites dont la couleur varie du gris clair bleuâtre ou verdâtre au noir, et de minerai de fer magnétique.

Le granite de Flamanville, en s'élevant au-dessus du sol, a relevé presque verticalement toutes ces couches et on peut suivre leurs affleurements sur la côte et sur le rivage de la mer (à marée basse seulement), tout autour de ce soulèvement granitique.

Le granite a non seulement relevé ces couches, mais en maintes places, il en a arraché des lambeaux qu'on rencontre à diverses hauteurs sur les falaises. C'est au point nommé le Dehu que ce fait s'observe le mieux; on trouve là, englobés dans le granite, de la leptynite, des halleflintes et des quartzites, et aussi des poches contenant du minerai de fer.

MM. **Mathieu** et **Simon** de Cherbourg (les anciens exploitants de la Pierre-Butée), ont extrait autrefois du minerai de ces poches, qu'ils s'imaginaient faire partie de filons, mais qui furent vite épuisées.

Le granite forme un massif dont la plus grande longueur de l'ouest (cap de Flamanville) à l'est, du côté de Grosville, mesure neuf kilomètres, tandis que la plus grande largeur, de Sciotot à Diélette même, mesure six kilomètres. Le point culminant sur la côte est de 95 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Ce massif envoie quelques ramifications sous forme de filons irréguliers dans le terrain primitif.

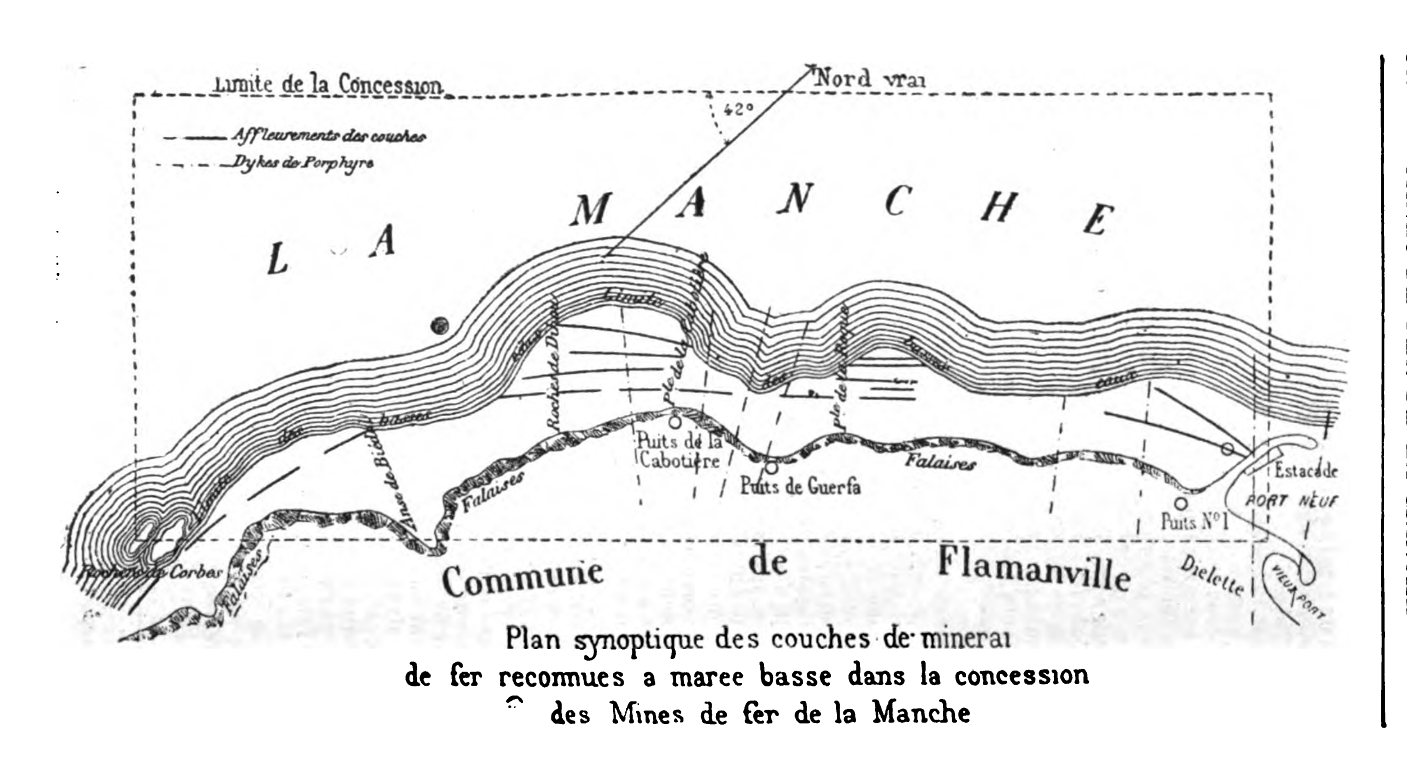
Toutes les couches relevées ont été recoupées en plusieurs points, à peu près perpendiculairement à leur direction, par des dykes d'un porphyre pétrosiliceux que l'on voit dans le granite, sur les falaises, et dont la puissance est toujours réduite et ne dépasse pas trois ou quatre mètres.

Partout où il est possible, à la surface, d'observer le contact de ces dykes avec le minerai, on constate qu'il n'y a pas de rejet et qu'on est en présence d'un croisement simple.

De petits filons de granulite et de pegmatite, pouvant atteindre parfois une puissance d'environ quarante centimètres, se sont fait jour aussi dans des fissures produites dans le granite et les roches soulevées.

Si l'on considère la constitution géologique des îles de la Manche telle qu'elle est représentée sur la carte géologique de **Dufrénoy** et **E de Beaumont** si l'on admet, d'après un ancien rapport (1) de M. **Villeneuve-Flayosc**, l'existence du mi-

(1) Rapport publié par l'*Eclaireur financier*, le 25 mars 1877.



Plan synoptique des couches de minerai de fer reconnues à marée basse dans la concession des Mines de fer de la Manche

nerai de Diélette sur les côtes des îles de Serk et de Guernesey, on est tenté de croire que là aussi, comme dans le Cotentin, les terrains dits de transition ont été soulevés par les roches éruptives qui ont formé le relief des îles et que les couches de la côte de Flamanville se retrouvent de l'autre côté du Passage de la Déroute. Mais il n'en est rien. Aucune trace de gisement de fer n'a été reconnue dans les îles ; de plus, la carte de Dufrénoy et E. de Beaumont devrait être rectifiée en ce qui concerne Jersey, car la moitié orientale de l'île n'est pas constituée par les terrains de transition ; il y a un lambeau de schistes, qu'on rapporte au cambrien, au centre de l'île ; la pointe nord-est, près de la baie du Rozel, est formée par un conglomérat qui paraît être permien. Tout le reste se compose de roches éruptives telles que le granite, la syénite, un porphyre pétrosiliceux et une remarquable pyroméride.

Quoi qu'il en soit, les couches de minerai de fer de Diélette ne sont pas le produit d'un accident géologique. Ce sont incontestablement des couches continues, régulières, comme la formation dont elles font partie et dont elles sont un élément que l'on pourrait appeler caractéristique.

Nombre de couches de minerai. Leur étendue. — On a observé jusqu'à six couches de minerai dont la puissance varie de 3 mètres à 14 mètres. Leur épaisseur totale est de 42 mètres.

Sur près de quatre kilomètres de développement que présente la côte, du port de Diélette aux rochers de Corbes, points extrêmes de la concession, on ne peut suivre, à marée basse, les affleurements des couches de minerai que sur mille mètres environ, ceux-ci disparaissant en certains endroits sous le sable, en d'autres, sous les eaux de la mer. Mais leur continuité dans toute cette étendue n'est pas douteuse.

La quatrième couche n'est accessible qu'aux fortes marées d'équinoxe, et les cinquième et sixième restent toujours sous les eaux de la Manche.

Ces deux dernières couches viennent seulement d'être reconnues, et comme la nature du terrain ne varie pas, qu'il reste toujours régulier, il est probable qu'il existe encore d'autres couches de minerai.

Masse du minerai. — Etant donnée la régularité d'allure du terrain dans lequel les couches de minerai se présentent, étant donné que celles-ci ont été suivies au jour sur une longueur considérable, qu'elles ont été recoupées à 70 mètres audessous du niveau des plus basses mers, avec une épaisseur au moins égale à celle qu'elles ont au jour, il n'est pas probable que ces couches soient interrompues avant la profondeur de 250 à 300 mètres.

Quelle est, dans ces conditions, l'importance de la masse minérale ?

Essayons de l'évaluer, en admettant :

1° Qu'on n'exploitera pas à une profondeur supérieure à 250 mètres ;

2° Qu'on laissera 50 mètres de plafond pour servir de protection contre les eaux de la mer ;

3° Que, sur les 4 kilomètres de côte où l'on observe les af-

fleurements, on ne pourra prendre le minerai que sur trois kilomètres.

Dans ces hypothèses, la masse minérale à exploiter serait de :

$$42 \times 200 \times 3.000 = 25.200.000 \text{ mètres cubes},$$

et en laissant 1/5 de cette masse en piliers de soutènement, on aurait à extraire :

20.160.000 mètres cubes

de minerai, ou (le mètre cube pesant au minimum 3 t. 500) :

70.560.000 tonnes.

Si l'on admet qu'on arrive à une production journalière de 1.000 tonnes ou à une production annuelle de 300.000 tonnes, on aurait, avant d'épuiser cette masse, du travail pour plus de 235 années.

Le minerai de Diélette est un mélange cristallin d'oligiste et de magnétite. Il rappelle tout à fait les minerais de Suède. Quelques échantillons surtout des affleurements, sont de véritables aimants.

Réduit en poussière, quelle que soit sa provenance, il est attirable au barreau aimanté.

Il n'a pas d'autre gangue que les lamelles de chlorite et de calcite qui établissent parfois des divisions prismatiques dans la masse et facilitent l'abatage.

Des filets de pyrite recoupent de temps en temps le minerai et les roches encaissantes. Il arrive que ces filets atteignent parfois 4 ou 5 centimètres de puissance et sont constitués alors par une véritable brèche où l'on trouve des fragments de roches recoupées, de la pyrite, de la calcite et de l'hématite rouge. Ces substances n'adhèrent pas au minerai et s'en détachent aisément sous le choc.

On trouve quelquefois comme inclusions dans la masse ferrugineuse, quelques silicates, notamment du grenat, de l'amphibole, de la pistazite.

On a rencontré en quelques points de la galène, et on a signalé la présence de traces d'or.

La pistazite se présente assez fréquemment sous forme amorphe, quelquefois seule, d'autrefois mouchetée de pyrite.

La teneur en fer n'est pas la même dans toutes les couches.

On avait reproché au minerai de Diélette d'être assez réfractaire au haut-fourneau. Il résulte des essais faits au Creusot en 1883, sur 500 tonnes, et en Ecosse, dans les usines de MM. Baird, dans celles de MM. Merry et Cuningham, et dans celles de la Glasgow Iron C[e], depuis 1883 jusqu'à ce jour sur de grandes quantités, que ce minerai est au contraire très fusible.

Le minerai de Dielette est en ce moment recherché et employé par les usines de Westphalie, auxquelles 40,000 tonnes environ ont été livrées dans le courant de 1888.

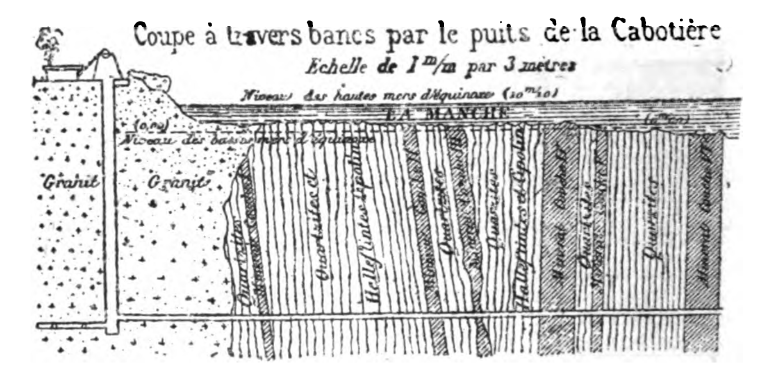
Nous donnons dans le tableau qui suit les résultats des analyses faites dans différents laboratoires.

LABORATOIRES ou ONT ÉTÉ FAITES LES ANALYSES	FER Fe	SESQUIOXYDE DE FER Fe^2O^3	PROTOXYDE DE FER FeO	OXYGÈNE O	PROTOXYDE DE MANGANÈSE MnO	MAGNÉSIE Mgo	CHAUX CaO	ALUMINE Al^2O^3	SILICE SiO^2	ACIDE PHOSPHORIQUE PhO^5	SOUFRE S	PERTE A LA CALCINATION	TOTAL
Laboratoire Hautefeuille......	56.98	»	»	24.42	»	0.86	3.04	1.64	12.50	0.56	»	»	100.00
Id.	60.15	»	»	25.79	»	0.78	3 24	0.92	7.48	0.64	»	0.99	99.99
Id.	58.33	»	»	22.95	»	0.86	1.30	0.40	13.00	0.13	»	3.02	99.98
Id.	60.30	»	»	23.70	»	0 72	2.00	1.60	9.50	0.26	»	1.90	99.98
Id.	60.04	»	»	23.60	»	1.18	1.70	0.20	9.60	0.13	»	3.54	99.99
Id.	58.74	»	»	23.10	»	0.79	3.80	1.00	9.20	0.15	»	3.20	99.98
Id.	56.86	»	»	22.36	Traces	0.18	3.30	0.80	12.45	0.28	0.04	2 69	99.98
Id.	58.17	»	»	23.25	»	0.88	2.60	1.20	11.28	0.321	0.005	2.28	99.986
Id.	57.274	»	»	22.669	»	1.21	2.00	0.144	14 10	0.456	Traces	2.147	100.00
Conservatoire des Arts et Métiers	52.78	75.10	»	»	0.22	0.39	1.20	5.18	15.90	0.46	0.01	1.26	100.00
Laboratoire Johnson - Mathey (Londres)...............	59.90	»	»	20.80	Traces	0.90	»	2.00	15.00	0.75	0.05	0.60	100.00
Laboratoire James-Montgomery (Londres)...............	56.48	73.54	0.42	»	0.04	?	?	2.26	16.33	0.82	?	?	?
Lab. Robert Tatlock (Glasgow).	56.23	66.24	12.62	»	0.89	1.79	2.45	3.94	10.22	1.001	»	0.660	99 821
Cie de Denain et Anzin........	55.371	67.291	11.36	»	0.175	0.594	1.80	3.22	13.05	0.929	0.040	1.350	99.809
Usines Commentry-Fourchamb.	55.10	78.71	»	»	»	0.50	2.09	7.10	10.50	1.00	Traces	0.50	100.31
Usines du Creuzot...........	55.07	64.33	12.90	»	0.148	1.57	1.60	5.47	9.80	0.93	0.011	1.69	98.449

Historique de l'Exploitation.

L'Exploitation a son centre principal sur le petit cap granitique de la Cabotière, où l'on a installé un puits qui porte le même nom.

On a dû pour cela niveler et agrandir ce cap en abattant des roches du côté de la terre et en gagnant sur la mer quelques centaines de mètres carrés au moyen de murs et de remblais.



Ce puits, de $4^{m},10$ de diamètre, a atteint, à travers le granite, la profondeur de $93^{m},75$.

A $5^{m},40$ au-dessus du fond, on a percé une galerie à travers bancs ; cette galerie à $2^{m},14$ de hauteur et $2^{m},10$ de largeur. Elle a traversé d'abord du granit, puis est entrée dans le terrain soulevé à travers des bancs alternés de quartzite, d'halleflintes, de cipolin, de minerai.

On a recoupé la 1re couche de minerai à 49 mètres du puits, sur une épaisseur de $5^{m},40$;

La 2e couche a	131 mètres	sur une épaisseur de	.....	$3^{m},60$
La 3e —	143 —	—	.....	$0^{m},55$
La 4e —	$185^{m},90$	—	.....	$12^{m},60$
La 5e —	$204^{m},50$	—	.....	$5^{m}.00$
La 6e —	$239^{m},50$	-	.....	$14^{m},00$

La concession actuelle a pour limites les côtés d'un rectangle dont deux des sommets sont, l'un près du Port-Neuf, l'autre sur les rochers de Corbes et les deux autres en pleine mer.

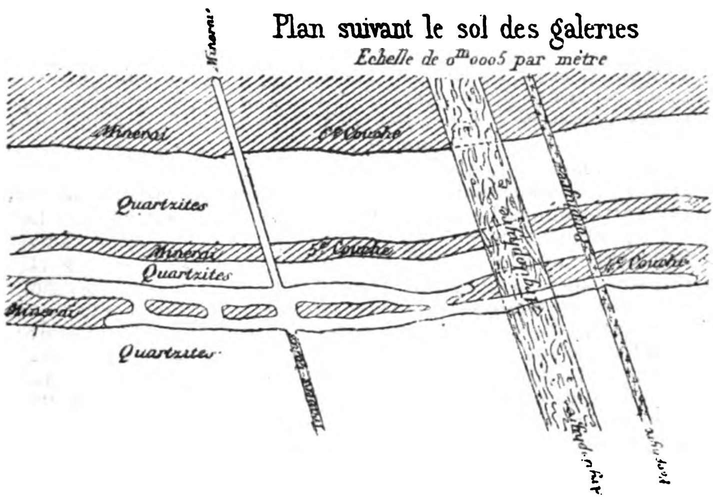
La superficie de cette concession est de 345 hectares.

Elle appartient à la Société anonyme des mines de fer de la Manche, constituée le 17 mars 1884, par acte devant Me Bonneau, notaire à Paris, laquelle a racheté les établissements des premiers concessionnaires et est subtituée dans tous leurs droits.

Exploitation de la mine sous la mer.

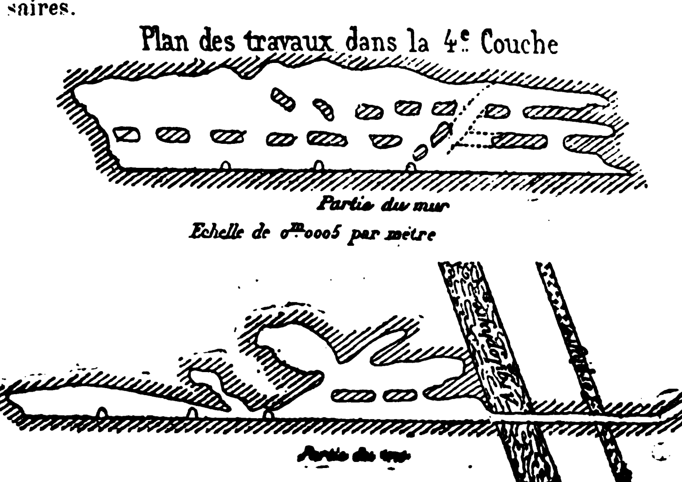
Méthode d'exploitation. — La quatrième couche est la seule exploitée en ce moment ; elle présente deux zones de minerai très riche, l'une située au toit, l'autre située au mur ; ces

deux zones sont séparées par environ 3 mètres de minerai moins riche. On les a attaquées séparément chacune vers le Nord et vers le Sud, en s'élevant par des remontages inclinés à 45° sur lesquels on a greffé des galeries horizontales de 5 mètres de haut séparées par des massifs de 4 mètres.



La roche dans laquelle est enclavé le minerai étant excessivement dure, les massifs abandonnés étaient trop considérables. L'exploitation se fait aujourd'hui par gradins droits, sur une hauteur de 14 à 18 mètres, et on laisse de distance en distance des piliers de soutènement.

On a enlevé une partie de ces bandes laissées autrefois entre deux galeries superposées, et on n'a laissé que les piliers nécessaires.



L'un des dikes de porphyres dont nous avons parlé a interrompu la quatrième couche, vers le Nord, où l'on a rencontré d'abord un tuf argileux. Ce tuf n'est autre chose qu'un argilophyre. Il a été traversé. Le minerai, retrouvé derrière, a de nouveau été interrompu par un filon de porphyre pétrociliceux de 3 mètres de puissance, derrière lequel le minerai a reparu (Voir les figures ci-dessus).

Division des puits. — Le puits est divisé en trois compartiments : l'un où se meuvent les cages guidées pour l'extraction ; un autre, au centre, où sont installées les échelles destinées à l'entrée et à la sortie des mineurs ; un troisième renferme les organes des pompes.

Epuisement. — L'eau à épuiser provient d'infiltrations à travers les fissures des roches. Cette eau est salée, mais non saumâtre comme l'eau de la mer; elle est assez chargée de fer.

L'épuisement porte aujourd'hui sur une venue d'eau de 80 mètres cubes à l'heure environ. Cette eau vient en partie du voisinage du puits, du voisinage de la deuxième couche ; mais c'est la quatrième couche qui est la partie la plus aquifère, puisqu'à elle seule elle fournit 55 mètres d'eau à l'heure.

Celle-ci vient par des fissures parallèles au dike de porphyre, et aussi par une veine de 2 à 3 centimètres de puissance, rencontrée vers le Sud, veine remplie par une substance argileuse et pyriteuse qui a rendu le minerai assez tendre sur quelques décimètres.

Toutes ces eaux sont réunies dans le puisard et dans un réservoir formé par une galerie de direction opposée à celle du travers-bancs, à laquelle aboutissent deux autres galeries de direction perpendiculaire. La galerie principale de ce réservoir débouche directement dans le puisard. De puissantes machines d'exhaure assèchent facilement le puits et les galeries.

Aérage. — Une galerie de retour d'air obtenue par une cloison en briques qui sépare le travers-bancs en deux, dans le sens longitudinal, communique, par le compartiment de la pompe, avec la cheminée des chaudières; celle-ci, par son tirage, détermine l'aérage de la mine qui vient d'être complété par un puissant ventilateur.

De plus, un compresseur d'air qui avait été installé pour le percement des travers-bancs permet, tout en continuant de prolonger ce dernier pour aller à la recherche de nouvelles couches de minerai, d'augmenter la venue d'air respirable dans les différents chantiers de la mine.

Transports. — Les transports se font sur une voiture ferrée de 0 m. 68 qui relie le puits de la Cabotière au Port-Neuf et au dépôt.

Cette voie, de 1,700 mètres de longueur, a été installée le long de la côte. Elle est à une faible hauteur au-dessus du niveau des hautes mers. Aussi, autrefois, par le mauvais temps, était-elle constamment déplacée par les vagues, que le vent projetait avec violence contre les falaises.

L'entretien en était très coûteux. Mais aujourd'hui, grâce aux travaux de la Société des mines de fer de la Manche on n'a presque plus à craindre d'avaries. Des murs en maçonnerie, convenablement disposés, mettent la voie à l'abri des attaques de la mer.

La traction des wagons de minerai est faite jusqu'au dépôt ou jusque sur la jetée même du port, pour l'embarquement par une petite locomotive.

Estacade d'embarquement. — L'embarquement est facilité par une estacade en bois installée contre la jetée du nouveau port et sur laquelle arrive la voie ferrée. Les wagons peuvent être déversés directement dans les cales du navire au moyen de couloirs métalliques.

On arrive à charger 500 tonnes de minerai par marée. Des navires calant 4 mètres d'eau peuvent entrer dans le port aux mortes eaux. Pendant les vives eaux, on a de 6 à 7 mètres d'eau à l'estacade.

En hiver, quand donnent les vents du sud-ouest, le ressac se fait assez fortement sentir dans le port, sans cependant que la sécurité des navires soit compromise.

Conclusions.

Résumé de la situation actuelle. — L'exposé et l'examen qui précèdent font ressortir l'importance du gisement de minerai de fer de Diélette (1). Nous avons vu en effet que, dans les hypothèses où nous nous sommes placé, la masse minérale à extraire s'élevait à 70,560,000 tonnes, et qu'avec cette masse on pouvait produire par jour 1,000 tonnes pendant plus de 235 années.

Nous avons vu que le minerai est excessivement riche ; que d'autre part, contrairement à certaines affirmations qui se sont accréditées, on ne sait pourquoi, le minerai est très fusible.

De plus, les installations actuelles permettent d'épuiser facilement les eaux et d'extraire aisément par vingt-quatre heures de 150 à 200 tonnes de minerai.

Les travaux de protection contre la mer assurent l'usage régulier de la voie ferrée qui relie le puits de la Cabotière au port de Diélette.

L'estacade d'embarquement permet de charger, en une marée, jusqu'à 500 tonnes de minerai à bord d'un navire.

C'est là, évidemment, une situation satisfaisante et qui ne demande que des circonstances favorables pour se développer.

Avenir des Mines de Diélette.

Augmentation de la production. — Avec le nombre de couches recoupées par les travers-bancs du puits de la Cabotière, il est incontestable qu'on peut atteindre une production journalière très élevée, de plusieurs milliers de tonnes même, par ce seul puits.

(1) « Dans la Manche, dit M. A. Caillaux, on rencontre plusieurs sortes de gisements, et entre autres, celui de Diélette, l'un des plus remarquables que nous connaissions en France » (*Tableau général et Description des mines métalliques et des combustibles minéraux de France.* — J. Baudry, éditeur, 1875.)

On lit aussi dans le rapport de M. de Villeneuve-Flayosc :

« Le minerai de fer oxydulé magnétique de Diélette offre la plus belle masse de minerai de fer possédée par la France. C'est une mine qui assimile Diélette aux gisements les plus privilégiés de la Suède. »

Cette production pourra encore être augmentée en créant un deuxième centre d'exploitation. Cette création s'imposera d'ailleurs le jour où on voudra donner tout le développement aux travaux, tant au point de vue d'une meilleure installation qu'au point de vue de la sécurité du personnel.

L'emplacement qui paraît le plus convenable pour l'établissement d'un second puits est la pointe de la Roque, près de Guerfa ; en ce point il y a cinq saillies de couches de minerai assez rapprochées, et de plus, on ne serait pas très éloigné de la Cabotière, ce qui permettrait d'arriver assez rapidement à faire communiquer les travaux des deux puits.

Ce puits de La Roque serait foncé jusqu'à 250 mètres et on établirait deux étages d'exploitation.

Dans ces conditions, la production pourrait aisément atteindre 2.000 tonnes par jour, et les frais généraux diminuant en proportion inverse, le prix de revient laisserait une large marge pour les bénéfices.

Mais si l'on arrive à cette production de 2,000 tonnes par jour, il deviendra absolument nécessaire de faciliter les relations de Diélette avec les marchés d'échange et on en trouvera le moyen soit en construisant une voie ferrée qui reliera la mine à la ligne de Paris à Cherbourg, soit en améliorant l'état actuel du port, soit en combinant la voie ferrée et les travaux du port.

Examinons rapidement ces questions.

Chemin de fer de Diélette à Couville. — Le chemin de fer serait avantageux à plusieurs points de vue : d'abord, il mettrait Diélette en communication avec un grand réseau et, si l'on construit des hauts-fourneaux près de la mine, il permettrait de transporter la fonte à Cherbourg, Laval, Le Mans, Paris, etc., dans de meilleures conditions que les fontes d'Ecosse De plus, la mine serait mise en relation avec le port de Cherbourg accessible aux navires d'un fort tonnage, et par lesquels on pourrait expédier le minerai et recevoir de la houille.

Ce chemin de fer a déjà été étudié, et si l'on se borne à construire un chemin de fer industriel, la construction ne sera pas très élevée et sera largement compensée par la communication avec Cherbourg et la différence du prix du fret entre ce port et celui de Diélette.

Le port de Diélette ne possède à marée haute qu'une profondeur d'eau variant de 4 à 7 mètres. C'est insuffisant pour les navires de fort tonnage.

Amélioration du port. — Si l'on veut se servir du port de Diélette pour une grande exploitation, il sera donc indispensable d'améliorer sa situation.

Toutefois, la simple communication avec Cherbourg suffira évidemment tant que l'exploitation de la mine n'aura pas atteint d'énormes proportions, et le port de Diélette offrira longtemps encore des ressources suffisantes pour les échanges de coke et de houille avec l'Angleterre.

Hauts-fourneaux. — Au surplus, ce n'est pas sur l'écoulement seul des minerais extraits que nous paraît reposer l'avenir de la mine de Diélette. Nous le voyons surtout dans l'établissement de hauts-fourneaux à proximité de la mine,

soit que la Société de la Manche se décide à les construire elle-même, soit qu'ils soient construits par des Compagnies nouvelles.

Deux raisons principales rendent la création des hauts-fourneaux.

En premier lieu, il conviendrait d'utiliser tout le minerai que l'on trouve dans le gisement de Diélette, et nous avons vu que si la teneur du minerai de la quatrième couche était de 57 °/₀ en moyenne, cette teneur était plus faible pour le minerai des autres couches. Il serait difficile, sinon impossible, de vendre dans de bonnes conditions ce minerai de teneur moins élevée. Un moyen d'utiliser cette masse serait de la traiter sur place et d'en faire de la fonte.

En second lieu, remarquons qu'une bonne partie des fontes d'Ecosse viennent sur le marché français ; par conséquent, n'y aurait-il pas avantage à fabriquer cette fonte en France même ? On bénéficierait du fret d'expédition du minerai, du fret de retour de la fonte et du droit d'entrée de 20 francs par tonne dont sont imposées les fontes étrangères.

Matières premières. — On aurait d'ailleurs facilement sous la main toutes les matières premières nécessaires à la fabrication de la fonte.

Minerais. — Outre le minerai de Diélette, il serait peut-être possible d'utiliser les minerais de Saussemênil, la Pierre-Butée, etc... ; on pourrait aussi, Mortain étant relié à Granville, amener à Diélette, à assez bas prix, le minerai de Bourberouge.

Castine. — Il existe à Carteret un gisement de calcaire cristallin dévonien, qui conviendrait très bien comme fondant. On ouvrirait donc des carrières dans ce calcaire, et la castine extraite serait embarquée par le petit port de Carteret.

Plusieurs bandes importantes de ce même calcaire s'observent entre Diélette et Carteret, à Surtainville, à Baubigny.

Combustible. — Le combustible viendrait d'Angleterre ou même de Belgique, ou de Hollande, à moins que le gisement du Plessis et de Littry ne soit de nouveau exploité et ne fournisse le charbon nécessaire au fonctionnement de la mine et des hauts-fourneaux.

Résumé. — En résumé, le gisement de Diélette est le gisement le plus considérable et le plus riche qui existe en France. Pour en tirer tout le parti possible, il faudrait :

1° Foncer un deuxième puits à la pointe de la Roque ;

2° Créer des hauts-fourneaux près de la mine ;

3° Construire la ligne ferrée de Diélette à Couville ;

4° Enfin, dans un avenir plus ou moins éloigné, améliorer la situation du port de Diélette.

Alors rien ne s'opposera plus à ce que les mines de Diélette atteignent tout le développement dont elles sont succeptibles et deviennent la source d'une grande industrie, dont la région et le pays profiteraient largement.

Ce sont d'habiles administrateurs MM. **Dromery, Hersent, G Bord, A. Millus**, qui ont pris en main cette affaire d'un grand avenir.

Le jury des récompenses a accordé à la Société des mines de fer de la Manche une **Médaille de Bronze**.

LES FORGES D'HENNEBONT

De la Société générale des Cirages français

Rue Beaurepaire, 111, *à Paris*

Dans le milieu de la Classe 41, près du groupe si important de la Loire et à droite du passage qui mène à la Galerie des machines, la Société d'Hennebont nous montre les produits de ses forges.

Cette exposition se compose d'une partie murale et d'une partie horizontale. La partie verticale est abondamment pourvue d'échantillons de tôles minces, remarquables par leur beauté et leur bonne qualité. Ces spécimens se présentent aux yeux des visiteurs sans une crique ni flache, il y en a de mates et de glacées comme des miroirs antiques.

Dans la partie inférieure nous voyons des billettes et des lingots d'acier doux qui servent à fabriquer les tôles, et à côté des échantillons de fontes phosphoreuses qui sont traitées à Hennebont.

Puis nous voyons des aciers en barres de différentes dimensions. Une collection de cassures de ces barres montre le grain et l'homogénéité du métal.

Mais la partie la plus intéressante de cette exposition se trouve condensée dans deux albums géants qui se trouvent au bas et de chaque côté.

Ces albums reposent sur des pupitres et sont placés de manière à être parfaitement à la portée du visiteur qui désire les examiner. Ils contiennent des tôles minces, décorées et illustrées, qui servent à fabriquer les boites de conserves, boites à cirages, boites pour produits chimiques, tubes pour spécialités pharmaceutiques... etc., etc.

J'ai ouvert ces albums et les ai parcourus, il y a réellement de belles choses, et cette Société a dû surmonter bien des obstacles pour arriver à faire sur des tôles, des impressions aussi belles que sur le meilleur vélin.

Feuilletons. Voici d abord des feuilles imprimées pour boites à sardines. le nombre des maisons de fabrication ainsi que la diversité de leurs marques montrent l'importance où est arrivée cette branche de l'industrie alimentaire.

Puis des quantités considérables pour conserves de fruits et de légumes. On dirait qu'on a voulu réjouir l'œil avant de satisfaire l'estomac et plus d'un gourmet a été tenté d'ouvrir ces boîtes de pêches ou d'abricots, sollicité par des chromos d'une exécution parfaite qui lui ont fait venir, comme on dit. l'eau à la bouche.

Puis nous admirons des boîtes d'asperges, de petits-pois, de haricots, etc., etc.

Tournons toujours les pages, nous voyons défiler devant nos yeux presque tout le commerce français : voici pour la parfumerie, les boîtes à savons, à poudre de riz, pots de pommade plus ou moins merveilleux. boîtes à fards,... etc. Pour la confiserie les boîtes à bonbons, à pastilles,... etc. Pour la pharmacie les boîtes à pilules, à onguents, boîtes à sinapismes, boîtes à bonbons pectoraux, contre les maladies de la gorge, boîtes de pastilles contre le rhume, pastilles Géraudel et autres. . que sais-je. C'est inoui de détail.

Pour les produits chimiques les boîtes de vernis, de couleurs, les siccatifs,... etc.

Tournons toujours ; nous voilà dans une autre branche, et ce n'est pas la moins importante : les jouets. Nous voyons défiler devant nos yeux, des voitures rutilantes de couleur, de véritables réductions de nos omnibus et tramways, rien n'y manque depuis le cocher jusqu'aux quatre roues. Nous y remarquons le petit pousse-pousse que l'univers entier a vu traînant sa minuscule voiture sur les trottoirs parisiens, puis la variété de ce jouet qui est la porteuse de pains,

Maintenant, voici des bateaux à vapeur de toutes dimensions. etc,

Tous ces magnifiques jouets qui font la joie de nos enfants et la gloire de l'industrie parisienne, sont là prêts à être découpés et montés.

Je m'arrête, car il me faudrait plusieurs pages pour énumérer seulement les nombreux spécimens d'impression sur tôle mince contenus dans ces deux albums.

J'ai voulu seulement donner un aperçu rapide de l'importance, qui va grandissant tous les jours, de l'industrie de la tôle mince illustrée et coloriée par des procédés spéciaux.

Aujourd'hui, il n'est pas une branche de l'industrie ou du commerce qui n'ait adopté cette manière d'envelopper ses produits où l'élégance et la beauté se joignent à la sûreté. D'un autre côté, les ustensiles de cuisine absorbent tous les jours des quantités considérables de fer-blancs, pour leur confection.

Tous ces débouchés ont donné une impulsion formidable à la fabrication des tôles imprimées.

C'est la Société des Cirages français qui a été une des premières à adopter le système de boîtes en fer pour loger ses cirages, et comme il lui en fallait des quantités considérables, elle s'est faite son propre fournisseur. C'est de là que sont nées les forges d'Hennebont qui aujourd'hui envoient leurs produits dans le monde entier.

Description des forges d'Hennebont.

C'est dans le fond du Morbihan au bord de l'Océan, tout près du petit port d'Hennebont vers l'embouchure d'un cours d'eau appelé Blavet, que la Société des Cirages français, vers 1860, installa ses forges et laminoirs pour la fabrication spéciale des tôles et fers-blancs.

Pendant les premières années la production des forges était

d'environ 750.000 kil. par année, en 1885 elle atteignait 10 millions de kilogr., et actuellement elle dépasse 12 millions. Toutes les matières premières nécessaires à l'usine viennent par navires dans cette localité. Débarquées dans le port, elles sont déchargées dans des chalands qui remontent le Blavet.et sont remorquées soit par la vapeur, soit par des chevaux, jusqu'aux quais de l'usine. Les principales matières premières employées sont : la houille, qui vient directement d'Angleterre, et dont il est consommé de 70 à 80 tonnes en moyenne par jour; les fontes, les ferrailles, le carbonate de chaux, la magnésie, le kaolin, destinés à la fabrication de l'acier : enfin, le zinc, la graisse et les acides devant servir à la fabrication du fer-blanc.

L'usine occupe environ 700 ouvriers et ouvrières. La force motrice dont elle fait usage est d'environ 1000 chevaux, dont le quart est fourni par une turbine qu'alimente le Blavet, et le reste par différentes machines à vapeur.

Le travail de l'usine peut être classé en cinq parties principales : 1° la transformation des fontes et ferrailles en lingots d'acier; 2° la transformation des lingots d'acier en tôles minces; 3° la préparation des tôles pour le fer-blanc; 4° la fabrication du fer-blanc; 5° enfin la décoration et l'impression du fer-blanc.

Nous allons rapidement passer en revue ces diverses phases de la fabrication.

Transformation des fontes et ferrailles en lingots d'acier. — La fabrication par les anciennes méthodes du puddlage et de l'affinage est complètement abandonnée aux forges d'Hennebont; elle est remplacée par la fabrication de l'acier doux en lingots au moyen des fours Martin-Siemens. disposés spécialement pour le traitement des fontes phosphoreuses et sulfureuses. A Hennebont, il y a deux fours Martin produisant chacun 22 tonnes d'acier par 24 heures. Les fours Martin emploient chacun deux équipes de 30 hommes qui se relaient à chaque coulée. Le temps nécessaire pour charger et obtenir la coulée varie de 9 à 11 heures : on peut donc faire deux chargements par 24 heures.

On charge d'abord le four avec du carbonate de chaux, qui forme aussitôt, au contact de la chaleur, un laitier basique de chaux qui s'empare du soufre et du phosphore de la fonte et détermine l'épuration complète du métal. Tout l'intérieur du four et la sole sont recouverts de magnésie, sur laquelle ce laitier est sans action. Malgré ces précautions, il arrive parfois que, la pression des gaz étant trop forte, la chaleur devient trop considérable, fondant les briques de la voûte qui s'écroule.

Quand l'acier est obtenu, on le coule dans des lingotières, de 1 mètre environ de hauteur. ayant une forme conique, et installées sur un wagonnet quatre par quatre. Elles communiquent ensemble par un tube de terre, à la partie inférieure, de sorte qu'on coule dans quatre lingotières en même temps.

Transformation des lingots d'acier en barres et en tôles minces. — Cette partie de la fabrication occupe aux forges 300 ouvriers environ et exige la presque totalité de la force mo-

trice. L'acier est d'abord transformé en barres, puis en tôles minces ou fer noir.

Les lingots d'acier sont portés dans des fours, dits à réchauffer, puis de là sous un marteau-pilon qui les façonne et les coupe en deux. Les morceaux sont réchauffés de nouveau pendant une demi-heure, puis passés aux trains à barres, au nombre de trois. Le train à barre est un laminoir ordinaire, qui allonge le fer, l'étire et en fait des barres de 6 à 7 mètres de long sur 0,10 m de largeur et 0,01 m d'épaisseur. Ces barres sont de suite refroidies par immersion dans l'eau et coupées en petits morceaux de 0 20 m à 0,30 m de long, suivant les dimensions des tôles à obtenir.

Ces plaquettes d'acier sont portées au rouge vif dans le premier étage de fours dits à recuire, puis laminés au moyen de cylindres plats. Arrivées à une certaine étendue. on les plie en deux à l'aide d'une machine spéciale, et on les fait réchauffer de nouveau. On les lamine encore pour les étendre davantage; mais il faut avoir soin de remarquer qu'on lamine maintenant deux feuilles ensemble, puisque la première feuille a été pliée en deux. Par deux opérations successives semblables, on les plie quatre à quatre. puis huit à huit. On obtient alors un paquet unique qu'on porte à la cisaille qui lui donne les dimensions voulues; enfin, on procède au décollage des huit feuilles à l'aide d'un sabre-baïonnette. Lorsque les feuilles refroidies ne se décollent pas, c'est que le fer est de mauvaise qualité.

La tôle brute ainsi obtenue est mise dans des boîtes rectangulaires en fonte, munies d'un couvercle. Ces boîtes sont introduites dans le rez-de-chaussée des fours à recuire; après un temps assez long, la tôle est retirée des boîtes et mise à refroidir. Cette opération a eu pour but d'enlever les traces d'écrouissage. On fait alors passer la tôle sous une série de cylindres en acier poli, où elle prend un assez joli brillant : c'est la tôle ou fer noir livrée au commerce.

Préparation des tôles pour la fabrication du fer-blanc. — La tôle est décapée dans de grands bacs contenant de l'eau et de l'acide sulfurique. On peut aussi employer de l'acide chlorhydrique ou de l'acide azotique. A Hennebont, il est employé par jour de 5 à 6000 kilogrammes d'acide sulfurique. La tôle est mise à tremper dans le bain acide pendant quelques minutes. puis elle passe à l'étamage.

Autrefois, quand les tôles étaient moins bien préparées et faites avec un fer de moins bonne qualité, le décapage exigeait des manipulations plus compliquées. Après trempage dans l'acide, il fallait chauffer la tôle au rouge sombre dans un four, puis la frapper pour enlever l'oxyde, passer au laminoir dur, lessiver pendant douze heures dans de l'eau avec du son, agiter de nouveau dans un bain acide, frotter avec des étoupes et du sable et conserver dans l'eau.

Aujourd'hui, toutes ces longues opérations sont supprimées. Le trempage dans l'eau acide et le lavage s'exécutent rapidement au moyen de machines à vapeur.

Fabrication du fer-blanc. — Les procédés d'étamage sont ici les mêmes que partout ailleurs. Le bain d'étain se compose

de parties égales d'étain en saumons, provenant de minerai de roche et d'étain en grains, provenant des minerais d'alluvion, plus pur que le premier. On ajoute une petite quantité de cuivre.

(A propos des minerais d'étain en grains, c'est le moment de rappeler que toute cette côte du Morbihan contient des filons d'oxyde d'étain, trop rares et trop disséminés pour être exploités. Les puits de Piriac, creusés à la pointe du Castelli, juste en face du tombeau d'Almanzor, sont comblés depuis longtemps. Mais les filons, corrodés par les vagues, ont produit un sable stannifère que quelques personnes exploitent encore aujourd'hui. L'étain, si les recherches minières sont bien dirigées, deviendra probablement une source de richesse future pour ces contrées).

Nous nous contenterons de résumer brièvement les opérations principales de l'étamage. Après le décapage, les plaques passent dans un bain de graisse bouillante, puis dans un bain d'étain fondu, contenant un peu de chlorure de zinc. Au sortir de ce bain, le fer est brossé, puis on lui fait subir un second étamage semblable au premier,

Le fer est alors distribué à des femmes qui le passent dans de la paille de riz hachée, et le frottent avec des tampons de laine. On a alors le fer-blanc. Une partie de ce fer-blanc est livrée telle quelle au commerce; l'autre partie est portée à l'imprimerie.

Cette fabrication spéciale de l'étamage occupe 160 ouvriers, hommes, femmes et enfants, répartis en 19 chantiers d'étamage, lesquels produisent de 500 à 600 caisses de fer-blanc par jour. Deux fours à raffiner l'étain et un four à recuire la cendre d'étain dépendent encore des chantiers de l'étamerie.

Décoration et impression des fers-blancs. — Cette fabrication, inventée aux forges depuis 1868, rend de grands services aux fabricants de conserves alimentaires pour la décoration de leurs boîtes. Dix presses mécaniques et perfectionnées permettant au lithographe de faire l'écriture et le dessin à l'endroit sur la pierre, ce qui abrège beaucoup son travail. L'usine emploie pour ce travail des dessinateurs, des compositeurs, des lithographes, des écrivains, etc.

Enfin, pour compléter la description de l'usine, signalons : un atelier d'ajustage, contenant des raboteuses à fer, des étaux limeurs, des tours parallèles des machines à percer, etc., pour les réparations et pour tourner les laminoirs; une scierie mécanique, où l'on fabrique de 3 à 4000 caisses en bois pour l'encaissage du fer-blanc; un atelier de menuiserie et de charpente, pour la fabrication des modèles de machines; une usine à gaz pour l'éclairage de l'usine, qui travaille jour et nuit; un atelier pour découpage du fer, fabrication des poêles à frire, etc. Il y a quelques années, il y avait aussi sept fours à émailler le fer-blanc, mais ce genre de fabrication a été abandonné.

Telle est la description, aussi succincte que rapide, de cette importante usine d'Hennebont, qui peut servir de modèle en son genre.

Nous ajouterons que les forges de Lockrist, situées un peu

en amont des forges d'Hennebont, occupant environ 200 ouvriers, laminent aussi le fer et servent à la préparation du fer-blanc.

Historique, consistance, administration et production.

Née de la fusion des deux plus importantes maisons de cirage en France, celle de MM. **E. Berthoud et Ce** (successeurs des marques Jacquand père et fils, propriétaires de la marque Dubois et Ce de Rive-de-Gier, fondée en 1825) et celle de MM. **A. Jacquot et Ce** fondée en 1828, la Société générale des cirages français est constituée au capital de 8 millions de francs.

La Société générale des cirages français est la plus vaste entreprise exploitant la fabrication des cirages, vernis pour chaussures, encres, noirs d'os et leurs dérivés, ainsi que la pâte à nettoyer et polir les métaux inventée par la Société, sous la dénomination de pommade magique.

Elle a de nombreux établissements notamment à Lyon, à Paris-Saint-Ouen, Santander, Stettin et Odessa, fondés par MM. **A. Jacquot et Ce**, et une maison à Moscou installée récemment par la Société, pour la fabrication des cirages, noirs d'os, vernis, encres, etc. et de tous les sous-produits.

Chacun de ces établissements est pourvu d'étameries pour les fers-blancs, de presses pour l'impression des boites, et d'ateliers de mécanique et d'ajustage pour l'entretien et la fabrication de l'outillage.

C'est pour assurer à ces divers établissements dont la consommation journalière de tôle noire est de 20,000 à 25,000 kilogrammes, un approvisionnement régulier et à des prix toujours avantageux, que la Société s'est rendue acquéreur de l'ensemble des usines de Kerglaw, de Lochrist et de Mantes, constituant l'établissement des forges d'Hennebont. C'est là comme nous l'avons dit que la Société fabrique ses fers, les étame et les imprime elle-même, avec des machines de son invention, pour la confection de ses propres boites et de celles qu'elle livre à toutes les industries.

La Société générale des cirages français est actuellement dirigée par quatre membres délégués du conseil d'administration : MM. **Eugène Berthoud** et **Auguste Jacquot**, à Paris, M **Jean Berthoud**, à Lyon, et M. **Jules Trottier**, à Hennebont.

On voit que les fondateurs mêmes de la Société en ont conservé l'entière direction, ce qui ne peut que lui assurer l'incontestable supériorité qui distinguait leurs anciennes maisons.

Production de la Société.

La production en cirage est annuellement de 12 à 15 millions de kilogrammes de pâte, soit une moyenne journalière de 35,000 à 40 000 kilogrammes.

La fabrication des boîtes de toutes dimensions est de 1 million de boîtes par jour, soit 300 millions par an.

Seize paires de meules, constamment en activité dans les diverses usines, suffisent à l'approvisionnement des noirs que la Société produit, tant pour ses besoins que pour la vente, dont la quantité annuelle s'élève à environ 6 millions de kilogrammes.

Vingt-huit machines à imprimer, leur système breveté, et qui sont la propriété exclusive de la Société, sont constamment en travail pour ses besoins.

750 chevaux-vapeur donnent le mouvement aux machines des usines produisant le cirage et les boîtes métalliques.

Le personnel employé est de quatre mille ouvriers, sans aucun chômage.

Récompenses

Les récompenses élevées, obtenues par cette Société jusqu'à ce jour dans toutes les grandes expositions internationales, sont les suivantes :

1888 Barcelone: hors concours. 1887 Hanoï: hors concours. 1887 Toulouse: diplôme d'honneur. 1885 Anvers: diplôme d'honneur et une médaille d'or. 1884 Boston: premier grand prix. 1884 Odessa: une médaille d'argent. 1883 Amsterdam: diplôme d'honneur et médaille d'or. 1882 Moscou: deux médailles, dont une en argent et une en bronze. 1878 Paris: une médaille d'or et deux d'argent. 1877 Ville du Cap : (Exposition internationale du Sud de l'Afrique) médaille d'argent. 1877 Angers: diplôme d'honneur. 1876 Philadelphie: deux premières médailles. 1875 Paris: (Exposition Maritime et Fluviale) médaille d'or. 1873 Vienne: deux médailles de mérite. 1872 Lyon: (Exposition Universelle) médaille d'argent. 1868 Le Havre : (Exposition Internationale) médaille d'argent. 1867 Paris: (Exposition Universelle) médaille d'argent. 1865 Bordeaux: médaille d'argent. 1860 Besançon: médaille d'argent. 1855 Paris: médaille de 2e classe. 1849 Paris: médaille de bronze. 1844 Paris; médaille de bronze. 1849 Paris: médaille de bronze.

Le Conseil d'administration est composé d'hommes éminents et compétents : MM. **Andrieux**, député, président; **Arbel**, maître de forges; **Celdron, Deschiens**, ingénieur, **E. Berthoud, J. Berthoud**, ingénieurs; **Jacquot, Jules Trottier**, administrateur-directeur des Forges d'Hennebont, et **Emile Trottier**.

Nous avons affaire, en résumé, à une des plus grosses industries nationales occupant plus d'ouvriers que la plupart des grandes affaires françaises. Une très haute récompense, après toutes celles obtenues, aurait pu seule satisfaire la Société d Hennebont.

M. **Giband**, ingénieur de la Compagnie, a reçu une **Médaille d'Argent**; M. **Gipouleux**, une **Médaille de Bronze**, et MM. **N. Clairet, J.-M. Grabot, J. Poitou**, des **Mentions honorables**.

MÉDAILLE DE BRONZE

SOCIÉTÉ DES MINES DE FER

De Saint-Rémy-sur-Orne

(Calvados).

L'exposition de la Société des mines de fer de Saint-Rémy-sur-Orne se trouve au commencement de la classe 41 et au bout de la première travée, à gauche.

Elle est abondamment pourvue d'échantillons remarquables par leur beauté et surtout par leur teneur en fer qui est, en moyenne de 57,83 0/0. Nous y voyons d'abord un bloc de minerai tout venant, puis plusieurs spécimens de roches encaissantes ou grès armoricains; ensuite de nombreux échantillons de grès schisteux imprégnés de peroxyde de fer, qui forment le toit du filon.

Nous avons remarqué aussi des Calymènes ou fossiles du terrain traversé, spécimens très rares.

Le plan des travaux est exposé en plusieurs tableaux sur les parois du fond de la vitrine.

Ces tableaux nous montrent l'état des travaux. Nous voyons que quatre niveaux d'exploitation ont été ouverts dans les différents plis aux points d'affleurement. Leurs avancements se poursuivent régulièrement.

Pour étendre le champ d'exploitation et atteindre les parties plus profondes, le creusemenent a été décidé, en 1882, à l'aide d'un travers-bancs pris au niveau de la ligne de Caen à Laval; il est actuellement poussé et muraillé sur 615 mètres de longueur et sert au roulage de tous les produits de la mine, parce qu'en attendant qu'il ait atteint l'ondulation d'aval-pendage, il a été mis en relation avec les travaux au moyen d'un bure muni d'une balance.

Le gisement est constitué par une couche unique d'hématite rouge, dure et compacte, dans le terrain silurien. Sa puissance, à peu près constante, est de 2 m. 50 c., et sa direction générale E. O. La couche reconnue à de grandes distances au N.E. et au S. O., a subi, en même temps que les strates siluriennes entre lesquelles elle est intercalée, de fortes pressions suivant un sens perpendiculaire à sa direction.

Il en est résulté la formation de plis répétés qui fractionnent la couche en autant de bandes. Le pendage présente, par suite, des irrégularités qui n'influent en rien ni sur la puissance, ni sur la qualité de la couche unique.

Les mines de fer de Saint-Rémy ont été mises en exploitation en 1876, aussitôt après l'ouverture de la ligne de Caen à

Laval. A la fin de 1888, la production avait atteint le chiffre de 417,000 tonnes; actuellement d'après les travaux faits, elle serait portée facilement à 100,000 tonnes par année.

Composition du minerai.

Des analyses faites sur le minerai des mines de Saint-Rémy, par M. l'Ingénieur des mines de Caen, il résulte que la teneur moyenne en fer est de 57,83 0/0.

Des 417,000 tonnes produites, 300,000 environ ont servi à alimenter les principales usines du Nord. Le reste a été expédié en Belgique, en Angleterre, aux Etats-Unis, et surtout en Allemagne. Les minerais de Saint-Rémy sont surtout appréciés pour leur teneur élevée, la constance de leur composition, leur compacité qui réduit les déchets de manutention à leur minimum, leur facilité de fusion et enfin l'absence de soufre.

La teneur moyenne de toutes ces livraisons a été de 54,46 0/0 en fer métallique et leur composition doit être exprimée comme suit :

Humidité	1.17
Perte à la calcination	5.41
Peroxyde de fer	77.80
Peroxyde de manganèse	0.43
Chaux	0.54
Silice	8.08
Alumine	6.48
Acide phosphorique	0.09
	100.00

Le jury de l'Exposition de 1889, désireux de témoigner à cette Société toute sa sympathie, lui a décerné une **Médaille de bronze.**

MÉDAILLE D'ARGENT

J. LAFFITTE & Cie.

102, Avenue Parmentier, Paris.

Dans la classe 48, ces Messieurs exposent des plaques et poudres à souder les fers et les aciers. Ces produits sont accompagnés de différentes pièces de forges soudées par ce procédé.

Nous avons remarqué :

1° Une soudure d'un levier sur arbre, fer sur fer. La soudure n'a laissé aucune trace d'amorce.

A l'essai, la rupture s'est produite, comme on peut le voir, à environ 20 centimètres du corps de l'arbre, c'est à dire en dehors de la soudure;

2° Une soudure d'une tête de bielle en acier sur un corps de bielle en fer;

3° Soudure d'une bague sur la portée de calage d'une manivelle motrice;

4° Une soudure pour amorce ou à chaude portée d'une barre d'acier de 90 sur 95 et d'une barre d'acier de même section.

M. **Laffitte** emploie pour la soudure une poudre à base de borax. Lorsque les surfaces sont un peu considérables, il devient pratiquement incommode d'étendre une couche pulvérulente bien également. M. **Laffitte** se sert alors d'une toile métallique à mailles très lâches servant de simple support à la matière soudante, qui, ayant subi une sorte de vitrification préalable, couvre en couches bien régulières les deux surfaces de la toile.

On met au feu les pièces à souder ensemble, et on les retire à la température du rouge cerise. A ce moment on intercale entre les parties à souder un morceau de plaque soudante, puis on bat légèrement les parties afin d'en faire le rapprochement aussi intime que possible. On remet la pièce au feu pour la chauffer alors au blanc, on opère ensuite le soudage sur l'enclume comme à l'ordinaire.

On économise, d'après l'inventeur, 33 0/0 sur le temps et le combustible brûlé.

De nombreux essais satisfaisants ont été faits à Saint-Chamond, aux mines de Blanzy, au port de Cherbourg, aux arsenaux de Toulon et de Lorient, aux ateliers du Nord à Hellemmes.

Le Jury des récompenses a su reconnaître la bonté du procédé et a accordé à MM. **Laffitte et Cie** une **Médaille d'argent**.

DEUX MÉDAILLES DE BRONZE

Ch. MARTIN et Cie

Fonderies, Laminoirs et Tréfileries, Fils bi-métalliques

à Joinville-le-Pont (Seine)

L'exposition **Ch. Martin et Cie**, est coquettement installée au commencement de la classe 41 et du côté de la galerie des Machines. Les produits exposés sont en partie nouveaux et tous garantis par des brevets en France et à l'Etranger. Leur base essentielle réside dans la superposition de deux métaux.

MM. **Martin et Cie**, ont trouvé, en effet, le moyen de superposer le cuivre et l'acier, le cuivre et l'argent ; cette dernière qualité de métaux a été appliquée par eux à la confection de la chaudronnerie de ménage, à laquelle ils ont donné avec beaucoup de raison le nom de chaudronnerie hygiènique. Elle est en effet hygiènique car elle substitue l'argent à l'étamage, et supprime ainsi la formation des sels de plomb si nuisibles pour la santé publique. Ce n'est pas ici un étamage à l'argent ni un alliage de cuivre et d'argent, mais une superposition intime des deux métaux et d'une homogénité parfaite. Les échantillons contenus dans la vitrine de ces exposants, prouvent qu'ils sont arrivés au résultat qu'ils ont cherché. Nous y voyons, en effet, différents spécimens de vases pour la cuisine ou le ménage, fabriqués avec une feuille métallique composée des deux métaux « cuivre » et « argent »; l'argent est à l'intérieur, bien entendu, et remplace avantageusement l'étamage, comme nous l'avons dit, et son épaisseur est assez forte pour durer autant que la feuille de cuivre rouge qui l'accompagne.

Mais l'idée de MM. **Martin et Cie** a trouvé un champ plus vaste dans l'application de leur procédé à la confection des fils « bi-métalliques ». Ces nouveaux fils en cuivre rouge et à âme d'acier remplacent avec avantage le cuivre laiton et le cuivre demi-rouge, employés jusqu'à ce jour dans l'industrie pour la fabrication d'une foule d'objets de première nécessité, tels que chaînes pour la bijouterie, chaînes de suspensions, anneaux, incrustation d'ameublement... etc , ils servent même pour faire les chevilles pour chaussures, clous et pointes de toutes sortes, enfin tous les articles où l'on emploie le cuivre comme matière première.

L'application la plus importante des procédés de MM. **Martin et Cie.** est sans contredit la fabrication des fils, pour la télégraphie et les téléphones ; la transmission de la force et de la lumière.

Nous allons examiner cette question et lui donner le développement qu'elle mérite par son actualité. Je pense que nos lecteurs nous en sauront gré.

La transmission de l'électricité à de grandes distances présente des difficultés théoriques et techniques que la science et la pratique n'ont pu encore résoudre d'une façon satisfaisante.

Le cuivre pur étant considéré comme le meilleur conducteur et sa puissance de transmission étant en rapport direct avec la surface de sa section, c'est le fil de cuivre pur à section correspondant aux exigences du service qui devait être employé pour l'établissement des lignes télégraphiques et téléphoniques.

Mais dans ces conditions, non-seulement les frais d'installations étaient d'un prix excessif, mais encore en raison de la ductilité du cuivre, les fils se rompaient par leur propre poids ou diminuaient de section par suite de l'allongement.

On a donc dû chercher un autre conducteur de prix moindre et ayant plus de ténacité.

C'est le fer qu'on a choisi.

Il coûte peu, en effet, et résiste à de fortes tractions. Seulement sa conductibilité est environ six fois moins grande que celle du cuivre pur, et pour compenser cette résistance on a dû donner aux fils un diamètre de 5 millimètres et demi, sans arriver cependant à une transmission régulière.

On a essayé récemment aussi divers alliages, le bronze phosphoré, siliceux, etc. Ces produits ont assurément plus de tenacité que le cuivre pur, mais leur conductibilité est moindre et ils perdent, comme puissance de transmission ce qu'ils gagnent comme résistance à la traction. — D'un autre côté ils sont cassants, supportent mal le pliage, le dévidage et la torsion, avec le temps ils se piquent, deviennent granuleux, inconvénients constatés depuis leur emploi; ils sont, en outre, d'un prix très élevé.

C'est là qu'on en était des recherches et des expériences, quand M. **Ed. Martin** imagina ses fils bi-métalliques.

L'idée si simple de combiner, sans alliage, les propriétés respectives des deux métaux, cuivre et acier, en tirant parti de la tenacité de l'acier et de la conductibilité du cuivre pur, est évidemment la solution du problème.

Le fil bi-métallique du **système Martin**, consiste en un fil de cuivre rouge à âme d'acier.

Les procédés de fonte, d'enrobage, de laminage et de tréfilage font que les deux métaux qui constituent le nouveau fil, ne forment en quelque sorte qu'un seul métal, tout en conservant dans sa dualité, les propriétés spéciales à ses deux éléments.

Le fil bi-métallique **Martin** réalise donc le type cherché d'un fil de prix peu élevé, d'un poids réduit, d'une tenacité parfaite et d'une conductibilité suffisante.

Il coûte en effet beaucoup moins cher que le cuivre pur, puisque l'acier entre pour moitié dans sa composition.

Sa composition permet de réduire sensiblement son poids, puisqu'à diamètre inférieur à celui de l'acier, il est par le cuivre, d'une conductibilité supérieure.

Sa ténacité est indiscutable, puisque l'acier qui le constitue

pour partie, résiste à des charges de rupture où le fer lui-même se romprait.

Enfin, il supporte parfaitement le pliage et la torsion puisque l'acier lui donne une souplesse et un ressort qu'on ne trouve dans aucun des fils jusqu'ici employés.

Du reste, le fil bi-métallique **Martin** a subi des épreuves officielles.

Les essais faits au Ministère des Postes et Télégraphes, suivant procès-verbal de l'inspecteur-ingénieur, M. **Lagarde**, du 8 avril 1887, constatent qu'un fil bi-métallique Martin acier recouvert de cuivre, d'un diamètre de 3 millimètres, se comporte mécaniquement comme les meilleurs fils et qu'il correspond à la conductibilité d'un fil de fer de 5 m/m 1/2.

Différents essais ont, en outre, été faits par la Société Internationale des Electriciens, 59, place Saint-Charles, à Paris, et nous donnons ci-dessous les extraits des différents certificats délivrés par cette Société, à la date du 28 novembre 1888.

Essai technique des fils télégraphiques et téléphoniques.

Diamètre extérieur d'un fil bi-métallique **Martin**.	3 m/m
Charge de rupture.	388 kos 55 kos
Charge de rupture du cuivre rouge : par m/m. . .	26 k.
Allongement par mètre avant la rupture	280 m/m
Nombre de pliages.	20.24
Résistance kilométrique 14° c.	3 ohms 91
Résistance kilométrique d'un fil de cuivre par 3 m/m à 14° c.	2 ohms 35
Résistance kilomètrique d'un fil de fer de même diamètre 14° c.	14 ohms 05
Conductibilité de fil bi-métallique **Martin** ci-dessus 3 m/m rapportée à celle du cuivre pur. . . .	60 0/0

Nota. — Le diamètre d'un fil de cuivre pur équivalent au point de vue électrique au fil bi-métallique ci-dessus, serait de 2 m/m 42m ou 24 10/m.

Le diamètre d'un fil de fer équivalent serait de 57/10me.

Le poids par 1000 mètres de fil bi-métallique ci-dessus est de 62 kos 500.

Le poids de 1000 mètres de fil de fer est de 228 kos environ.

Les conséquences sont évidentes :

La proportion de conductibilité restant la même, on peut remplacer partout les fils de fer de 57/10me par des fils bi-métalliques de 3 m/m.

On peut porter la section du fil bi-métallique à 6 m/m comme celle du fil de fer, et avoir ainsi une puissance de transmission quadruple.

Le poids étant moindre, on peut poser trois fils bi-métalliques où il n'y en a qu'un de fer, et tripler ainsi le réseau des correspondances télégraphiques et téléphoniques sans surcharger les poteaux ni réduire les portées.

Enfin pour des installations identiques, les fils bi-métalliques présentent pour le transport et la pose, des avantages qui s'accentuent encore quand il s'agit de la télégraphie de guerre et en campagne.

La supériorité du fil bi-métallique ainsi démontré, il reste à

ajouter que, n'eut-il pour lui que la question de prix, la hausse du cuivre donnerait encore à cette invention une valeur inappréciable aujourd'hui surtout que les correspondances télégraphiques et téléphoniques partout multipliées, finiront dans un temps prochain par relier chaque ville de France au réseau général.

TABLEAU COMPARATIF

DES FILS BI-MÉTALLIQUES ENTRE LES FILS DE CUIVRE ROUGE ET LES FILS DE FER GALVANISÉS.

Comparaison d'un fil bi-métallique cuivre rouge à âme d'acier ayant 60 0/0 de conductibilité par rapport à un fil de cuivre rouge pur.

Correspondance des diamètres entre les deux fils

Diamètre extérieur bi-métallique.	1m/m, 1m/m1/2, 2m/m, 2m/m5, 3m/m, 4m/m, 5m/m
Cuivre rouge correspondant.	0.77, 1m/m15, 1m/m5, 1m/m9, 2m/m27, 3m/m1, 3m/m8

et inversement :

Cuivre pur. — Diamètre.	1m/m, 2m/m, 3m/m, 4m/m, 5m/m
Fil bi-métallique Correspondant. — Diamètre.	1m/m3, 2m/m6, 3m/m9, 5m/m2, 6m/m5

Comparaison d'un fil bi-métallique en cuivre rouge à âme d'acier ayant 60 0/0 de conductibilité par rapport à un fil de fer galvanisé.

Fil bi-métallique. Diamètre.	1m/m, 1m/m5, 2m/m, 3m/m, 3m/m5, 4m/m, 4m/m5, 5m/m, 5m/m5, 6m/m.
Fil de fer.	1m/m9, 2m/m84, 3m/m75, 5m/m70, 6m/m64, 7m/m5, 8m/m53, 9m/m48, 10m/m4, 11m/m5.

Historique et Consistance.

Nous sommes ici en face d'une exception. L'usine **Martin et Cie**, quoique née d'hier (février 1888), est déjà très importante. Installée aux portes de Paris, à Joinville-le-Pont, ses ateliers couvrent une surface de 6000 mètres carrés, et se composent de plusieurs trains de laminoirs, d'une tréfilerie très complète montée avec les derniers perfectionnements connus, de fonderies spéciales ; tout cela est mis en jeu par une force motrice de 150 chevaux et un personnel de 100 ouvriers.

Avec ce remarquable outillage, MM. **Martin et Cie** peuvent fabriquer aisément 6.000 kilog. par jour de fils bi-métalliques et autres.

Le Jury a voulu récompenser les efforts considérables faits par cette industrie naissante pour prendre place parmi nos grandes usines, en lui décernant **2 médailles de bronze.**

LES USINES DE PARIS

Médaille d'Or

MM. DALIFOL & Cie

FORGES ET FONDERIES

172, *quai de Jemmapes*, *à Paris*.

Classe 41, sur le passage qui mène de la Galerie des Machines à la Classe 45, et adossé à cette dernière, se trouve une exposition unique dans son genre, soit comme luxe d'installation, soit comme beauté et valeur artistique des objets exposés.

Nous sommes ici dans le domaine de la fonte malléable et de l'acier coulé, et l'on reste vraiment émerveillé des résultats obtenus par la Maison **Dalifol**, avec ces deux facteurs. Dans leur vaste vitrine figurent avec une riche abondance les produits si variés de leurs ateliers. Chaque objet est intelligemment présenté, et celui qui a présidé à cette installation a fait preuve d'un savoir et d'un goût parfaits.

Mais, commençons par décrire les fontes malléables. La vitrine qui les renferme est abondamment pourvue de nombreux spécimens. Nous y remarquons des couvercles de boîtes à graisse, des chapeaux de supports, crapaudines, leviers de manœuvre et de support, pliés et tordus à froid, et plusieurs autres pièces fournies spécialement aux grandes Compagnies de Chemins de fer.

Pour obtenir toutes ces pièces, de variétés si nombreuses et malgré cela si régulières dans leurs formes ou leurs dimensions, la Maison **Dalifol** a étudié et établi des modèles en cuivre qui réunissent les conditions nécessaires pour obtenir des pièces propres et de bonne qualité, c'est-à-dire une grande régularité dans les épaisseurs. Elle a évité aussi les angles vifs; elle a bien calculé le retrait en s'assurant toujours qu'il peut se faire facilement.

Une pièce en fonte malléable obtenue dans de bonnes conditions de fabrication est presque toujours supérieure à une pièce qui serait faite en fer, surtout si c'est une petite pièce très ouvragée, tourmentée et forgée en matrice où forcément, car il est impossible de tenir compte des fibres du fer, lequel se trouve énervé, pris en tous sens et souvent trop chauffé en raison de la nécessité de le faire pénétrer dans les angles des matrices.

Dans toutes les nombreuses expériences de résistance qui ont été faites, les résultats constatés, comme chiffres de rendement s'écartent peu de ceux du bon fer.

S'il y a un peu moins d'élasticité, la résistance à la traction est presque toujours supérieure dans la fonte malléable.

Acier coulé. — Comme pièces mécaniques nous remarquons:

Une bielle tournée dans toute sa partie cylindrique faisant voir un métal homogène et sans soufflures.

Un bâti de 7 mill. d'épaisseur qui prouve l'avantage réel de ce métal au point de vue de la réduction du poids.

Des pièces étirées, telles que : fourches de vélocipèdes, colliers d'excentriques, un volant pour machine à grande vitesse permettant d'apprécier l'homogénéité du métal.

Une soudure de boîte à tubes pour chaudières, colliers et pièces de raccord, exécutée par la fusion.

Plusieurs pièces d'une grande précision de moulage procurant aux mécaniciens la faculté d'obtenir des pièces de dimensions voisines des cotes d'ajustage, telles que des maillons en acier servant à la confection de la chaîne française à maillons démontables, pour élévateurs, transporteurs, transmissions, ascenseurs, etc. Système Ed. **Auge**, breveté s. g. d. g.

Un engrenage fondu avec une poulie qui a subi sans la moindre crique, l'épreuve d'un mouton du poids de 150 kilog. ce qui atteste la malléabilité parfaite du métal. Une glissière, type du chemin de fer de l'Est, une boîte à graisse en acier modèle du chemin de fer de l'Etat.

Une série de culots d'obus ayant résisté à toutes les épreuves exigées par le cahier des charges du service de l'artillerie.

Une gaine porte-détonateur essayée à l'Ecole de Pyrotechnie de Bourges et qui, suivant le procès-verbal officiel, a donné d'excellents résultats.

Plusieurs pièces de wagons du chemin de fer Decauville (système du capitaine Péchot) pour le service des forts. (A ce sujet, les pièces d'expérience qui ont fait adopter définitivement par le ministre de la Guerre, le système des chemins de fer à voie étroite, ont été fabriquées et fournies par la Maison **Dallfol**).

Nous devons encore citer une pièce de 1,000 kilogr. environ coulée en acier et exposée comme spécimen de l'armature fournie par cette Maison pour la statue du Dôme Central de l'Exposition. Cette statue colossale, de 9 mètres de hauteur, a été exécutée en zinc par M. **Coutellier,** d'après le modèle en platre de M. **Delaplanche**. Cette armature, d'une grande originalité, fixée sur l'ossature métallique du dôme, la soutient.

Remarqué aussi une fraise obtenue brute de fonderie qui montre que cet acier coulé trempé est aussi dur que le meilleur acier à outils. Il est d'un usage fréquent pour la confection des outils à bois.

Ce métal très doux aux travaux du burin et outils de tour, est très résistant. et depuis longtemps la Maison **Dallfol** l'emploie pour la fonte des matrices des premières maisons d'orfèvrerie pour l'estampage de l'argent et d'autres métaux précieux. Il a servi à faire toute la série de matrices pour la fabrication des plateaux de la Société des Couverts Alfénide. Citons aussi une matrice brute de fonte représentant le Panorama de l'Exposition. Elle révèle une finesse de moulage et d'exécution bien qu'elle ait été fondue sur un modèle en plâtre. Le moulage, pour ce genre de matrices que rend si bien ce métal, constitue un réel progrès et une économie considérable de main-d'œuvre dans l'industrie de MM. les orfèvres et estampeurs.

Parmi les pièces de forge, nous devons signaler un cylindre

obtenu dans les ateliers et que cette Maison livre depuis quelques années dans des conditions très appréciées au Comptoir Vve Lyon-Alemand pour le laminage des métaux précieux.

La maison Krupp (Allemagne) a eu longtemps le privilége des fournitures en France de ce genre de cylindres qu'elle pouvait seule produire dans les conditions désirables.

Fontes artistiques — Sous le rapport des fontes artistiques citons comme pièces exposées : le grand vase Louis XV Enfants et Dragons, le Casque porte-bouquet de Cheret, une paire de Chenets ciselés. Ces pièces, dont la ciselure est très fine, fait ressortir tous les avantages du métal employé qui peut rivaliser avec les plus beaux bronzes. Citons pareillement deux réductions de charrues qui sont une preuve des soins particuliers que la Maison **Dalifol** apporte dans cette industrie.

Nous voyons encore de nombreux objets de fantaisie et de bureau en fonte nickelée et décorée ; il y en a même de bruts. Tous ces spécimens ont été pris au hasard dans la collection de plus de 600 modèles que la Maison a créés, et à leur examen on reconnaît le sentiment artistique dont l'industrie parisienne a seule le secret.

Le principal but de cette nouvelle fabrication était de paralyser en France l'importation d'articles similaires, connus sous le nom de : *(Articles d'Allemagne)*, et dont la maison Zimmermann de Hanau (Prusse) et d'autres fonderies de cette région avaient inondé les vitrines et les comptoirs des magasins de nouveauté français.

Historique et consistance

Cette Société, qui a pour objectif l'exploitation des Forges et Fonderies du quai de Jemmapes, et qui est le plus ancien et le plus important établissement pour la fabrication de la fonte malléable et de l'acier coulé, a été créée en 1848 par M. **Dalifol** père. Grâce à l'intelligente activité, grâce à l'esprit d'initiative de son fondateur, cette maison a bien vite conquis dans l'industrie la place de premier ordre qu'elle occupe aujourd'hui.

Elle s'était adjoint comme facteur indispensable à la quincaillerie, la sellerie, la serrurerie, l'armurerie, la bourrellerie, la carrosserie, et en général toute la petite mécanique.

Cet établissement a subi divers agrandissements successifs. Aujourd'hui l'usine du quai Jemmapes est constituée dans les conditions les plus complètes.

La fonte malléable qui ne convient qu'aux petites pièces, est insuffisante lorsqu'il s'agit de pièces plus importantes en épaisseur et comme poids. Pour satisfaire aux nombreuses demandes des grands ateliers de constructions mécaniques, M. **Dalifol** est arrivé, dès 1869, après de laborieuses recherches et des expériences coûteuses, à produire sans soufflures son métal acier coulé au creuset, qui offre toutes les garanties d'homogénéité et de résistance.

Il a procuré ainsi à ces établissements le moyen de résoudre très économiquement de fréquentes difficultés de fabrication en leur fournissant, à des prix beaucoup plus rémunérateurs pour eux, des pièces de moulage en acier des plus délicates et

des plus tourmentées que la forge, plus coûteuse, est toujours impuissante à rendre industriellement.

Cette fabrication a subi des perfectionnements successifs principalement en 1881, par des procédés brevetés s. g. d. g. avec le concours de M. **Forquignon**, docteur ès-sciences, et par suite, la maison **Dalifol** est arrivée à fabriquer très pratiquement ce métal à des prix relativement très réduits, ce qui lui a valu en 1883 de conserver longtemps le monopole de la fourniture aux arsenaux des culots d'obus à mitraille, modèle 1883 (système du colonel Gastine).

En effet, plus de deux millions de culots de tous les calibres ont été livrés à l'artillerie au 31 décembre 1888 par les ateliers du quai Jemmapes.

Les commandes actuellement en cours de fabrication s'élèvent pour l'année 1889 à près de quatre cent mille culots.

Mais, à côté de la qualité du métal, il a fallu trouver des moyens de production plus rapides et plus économiques. C'est alors que la conception des « machines à mouler », par M. **Dalifol**, a amené la création d'un type nouveau permettant d'obtenir des pièces brutes de fonte à des dimensions rigoureuses et que, pour la première fois en fonderie les « machines à mouler » ont trouvé des applications plus pratiques, car le travail produit est équivalent à celui que donnaient quarante mouleurs.

L'Ecole de Pyrotechnie de Bourges ayant reconnu les avantages de cette machine, a fait immédiatement la demande de ce système pour le moulage des pièces en fonte de fer nécessaires au montage du projectile nouveau.

Les ateliers de cette maison occupent un terrain de près de 5,000 mètres carrés ; ils se trouvent à proximité du centre de Paris, et sont reliés au canal St-Martin.

Dans le hall de la Fonderie qui occupe près de deux mille mètres, il faut signaler les transformations progressives de l'outillage.

2 machines à mouler hydrauliques actionnées par des accumulateurs.

4 Cubilots dont un d'expérience, tous desservis par un monte-charge à vapeur.

2 ventilateurs.

20 fours à fondre l'acier de 4 creusets chaque.

2 ponts roulants de 2,000 à 5,000 kilos.

5 fours à recuire alimentés par deux gazogènes système Siemens.

Une sablerie avec broyeurs, tamis, blutoirs donnant une production de 50 mètres 3/ par jour.

Il existe, d'autre part, un atelier d'ébarbage desservi par toute une série de meules artificielles et de lapidaires, depuis un mètre de diamètre jusqu'à 20 centimètres avec brosses cylindriques en fil de fer et machines spéciales pour le nettoyage des fontes.

L'Atelier de modelage avec ses tours et scies circulaires et à ruban mécaniques permet, avec son outillage accessoire, d'exécuter toutes les commandes, soit sur dessin, au trousseau ou sur modèle.

La maison continue le développement de son outillage de

forge, qui, en outre des réparations et transformations de son matériel, peut encore rendre des services à sa clientèle pour substituer au besoin la pièce de forge au moulage lorsqu'il s'agit de pièces plus simples.

Cet outillage est mis en action par une machine de 60 chevaux vapeur.

Par suite de la fermeture de plusieurs fonderies de fer voisines, la Maison a dû entreprendre la fabrication de la fonte de fer douce. C'est ainsi qu'elle a exécuté plusieurs tuyaux destinés aux ascenseurs de la Tour Eiffel, pour lesquels 18 kilog. de résistance par millimètre carré étaient imposés.

C'est par cette concentration et la qualité de ses produits que la Maison **Dalifol** est arrivée à soutenir la concurrence et à se maintenir au premier rang dans ce genre d'industrie dont la création par elle remonte à 1848.

Organisation ouvrière.

La Maison **Dalifol** a toujours porté également toute sa sollicitude sur la question ouvrière qui devient chaque jour de plus en plus intéressante. Elle assure depuis trente-un ans à l'ouvrier les soins médicaux et pharmaceutiques plus une indemnité de 2 francs par jour de maladie et 2 fr. 50 en cas de blessure.

De plus, MM. **Dalifol et Cie**, ont contracté au profit de tout leur personnel au nombre de deux cents ouvriers et vingt-cinq employés, une assurance à la Compagnie *La Préservatrice* garantissant, outre les indemnités ci-dessus, une somme variant de 3,000 à 6,000 francs en cas de décès ou d'incapacité permanente de travail.

Une somme de 1,000 à 4,000 francs en cas d'invalidité ayant pour effet de diminuer la capacité du travail.

Et, enfin, une somme de 500 à 5,000 francs en cas de blessure causant un préjudice corporel.

La caisse de secours est alimentée par une retenue de 2 0/0 sur les salaires et par une subvention annuelle de la Maison, proportionnelle à ses bénéfices.

Le chef actuel de la Maison M. **Maxime Dalifol**, qui a succédé à son regretté père, décédé en 1883 et enlevé sur la brèche, continue suivant les traditions la direction de sa maison dans la voie de prospérité et de progrès, secondé en cela par le concours dévoué des collaborateurs de son père. Par l'organisation intérieure et administrative, tant au point de vue de mutualité que de secours et par les encouragements incessants accordés aux jeunes apprentis depuis la fondation de cet établissement, elle est assez heureuse de compter encore aujourd'hui, après 40 ans, des collaborateurs et des ouvriers de la première heure.

Nous croyons utile de donner ici, in extenso, le texte du règlement de la Société de secours contre les accidents et les maladies, établi par cette maison :

Société de secours contre les accidents et les maladies

Il est formé entre les employés, ouvriers et ouvrières de la Maison **Dalifol et Cᵉ**, une société ayant pour objet :

L'assurance contre les conséquences des accidents et maladies corporelles de toute nature, provenant d'une cause violente ou involontaire, tels que des accidents survenus dans les ateliers ou dans l'intérieur de l'Usine. L'assurance est collective en ce sens qu'elle est contractée par tous les ouvriers envers le chef de l'Etablissement et dans l'intérêt des ouvriers sociétaires, et qu'elle décharge le chef de l'Etablissement du recours que l'on pourrait exercer contre lui.

But de la Société.

ARTICLE PREMIER.

Une Societé de secours mutuels est formée entre les employés, ouvriers et ouvrières de la maison de MM. **Dalifol et Cᵉ**

La participation à cette Société est obligatoire pour tous.

Le chef de l'Etablissement et le directeur des ateliers sont de droit membres honoraires.

ART. 2.

Cette Société a pour but de venir en aide à tous ses membres malades, en leur fournissant les secours désignés en l'art. 11.

De l'Administration.

ART. 3.

La Société est administrée par un bureau renouvelable à chaque assemblée ; ce bureau est composé d'un président, d'un vice-président et de trois administrateurs, dont l'un est secrétaire délégué.

Les membres sortants peuvent être réélus.

ART. 4.

Dans tous les cas litigieux de réclamation ou de blessure grave, une Commission de cinq membres nommés en assemblée générale s'adjoindra aux administrateurs pour en délibérer ; en cas de partage d'avis la voix du chef de l'Etablissement compte double.

ART. 5.

Le Directeur des ateliers de la Maison est de droit trésorier; il encaisse les fonds sociaux qui ne peuvent sortir de la fabrique, et dont il est tenu de rendre compte à toute réquisition. Chaque semaine, il délivre au payeur, les fonds nécessaires pour le service des malades et des blessés ; son livre doit toujours être en rapport avec celui des administrateurs.

ART. 6.

Dans le cas où des démarches pour renseignements, informations ou surveillance deviennent nécessaires, l'Administration charge l'un de ses membres de cette délégation, et le déplacement est payé au taux de la journée du délégué.

Des cotisations.

Art. 7.

§ 1. *Maladies.* — Pour chaque sociétaire gagnant plus de 3 francs par jour, la cotisation est fixée à 1 fr. 25 par mois, et pour les sociétaires gagnant 3 francs par jour et moins, la cotisation est fixée à 65 centimes par mois; pour les entrants et les sortants, la cotisation sera proportionnelle aux jours de travail.

§ 2. *Accidents.* — De même la cotisation sera de 4 centimes par jour de travail à dix heures l'un, pour les sociétaires gagnant plus de 3 francs par jour, 2 centimes pour les jeunes gens et les femmes, et 1 centime pour les enfants gagnant moins de 2 francs.

Du noviciat.

Art. 8.

Chaque nouveau sociétaire est soumis à un noviciat de quatre mois ; pendant ce temps, il n'a droit qu'aux consultations du médecin, qu'il est tenu d'aller voir ou de faire appeler en cas de maladie.

A cet effet, il ne pourra se présenter qu'avec une feuille signée par l'administrateur-délégué, sur laquelle il sera spécifié qu'il est dans le noviciat.

Art. 9.

Tout ouvrier en devenant sociétaire, devra passer la visite du médecin, lequel déclarera qu'il est exempt de maladies ou blessures.

Les frais de visite seront à la charge de la Société.

Art. 10.

Tout sociétaire dont l'absence de l'Usine aura duré plus d'une année, sera soumis à un nouveau noviciat de deux mois, si ce sociétaire avait au moins une année de présence dans la maison.

Si cette absence était de deux ans, il serait consideré comme n'ayant jamais été sociétaire et sera soumis à un noviciat de quatre mois.

Si cette absence est de six mois, la durée du noviciat sera de un mois.

Des secours.

Art. 11.

La Société n'accorde pas de secours pécuniaires à moins de quatre jours de maladie.

Tout sociétaire malade, outre les soins du médecin et les médicaments, recevra 2 francs par jour pendant une première période de quatre mois, et 1 franc par jour pendant une deuxième période de soixante jours.

Les sociétaires dont le versement est de 0.65 c., recevront 1 franc par jour pendant la première période, et 50 centimes pendant la deuxième. Après six mois de maladie, la Société n'accorde plus aucun secours.

Accidents et Blessures.

ART. 12.

La Société donne droit, moyennant une prime journalière, à une indemnité pécuniaire déterminée, consistant :

1° En cas de mort, à une somme fixe.

2° En cas d'incapacité permanente de travail, en une rente viagère ou une somme fixe une fois donnée.

3° En cas d'incapacité de travail variant de six à quatre-vingt-dix jours, en une indemnité quotidienne, plus les médicaments et le médecin ; et dans les soins à domicile, suivant ce qui est dit au règlement de la Caisse de secours pour les maladies.

L'indemnité due en vertu de l'assurance est acquise exclusivement à la victime de l'accident ou à ses ayants-droit.

En conséquence, après le sinistre, la somme accordée sera remise en espèces et sur quittance définitive à l'assuré ou à ses ayants-droit; les indemnités à verser par la Caisse sont fixées, en cas de mort ou d'incapacité permanente de travail, par le Conseil, qui est formé de trois membres en dehors du Chef de l'Etablissement, qui est nommé de droit, et dont la voix est double en cas de partage d'avis.

Les trois autres membres sont nommés par les ouvriers entre eux.

Dans le cas d'incapacité temporaire, l'indemnité sera de :

2 fr. 50 pour les hommes.

1 fr. 25 pour les jeunes gens et les femmes.

0 fr. 75 pour les enfants.

ART. 13.

Tout sociétaire blessé doit en faire la déclaration dans le délai de vingt-quatre heures, sous peine de se trouver privé des secours comme accident. Il n'aurait droit, dans ce cas, qu'au secours comme maladie.

ART. 14.

La Société ne répond pas des conséquences en cas de suicide, de rixe, de lutte, d'ivresse manifeste, d'infraction au règlement.

Il est formellement interdit de travailler en état d'ivresse, et tout sociétaire a intérêt à dénoncer tout ouvrier que son état empêcherait de travailler sans s'exposer à des accidents, de même que tout sociétaire peut refuser ou s'opposer à tout travail présentant des dangers dans son exécution.

Il est formellement interdit de travailler sans être muni de préservatifs en cas de travaux dangereux ; tels que les ébarbeurs, meuleurs, etc.

MM. M. **Dalifol et Cie** entendent être par le présent article, exempts de tous recours complémentaires de la part des sociétaires, en dehors de la somme allouée, et autorisent tout refus de travail qui semblerait ne pas offrir toute sécurité aux sociétaires.

Tout accident en dehors de l'usine n'est pas à la charge de la Société.

Des Visiteurs.

ART. 16.

La Société se réserve le droit de nommer les visiteurs d'office; tout sociétaire a le droit de visiter les malades quand il le juge convenable et sans jours ni heures fixes.

Du Pharmacien.

ART. 17.

Le pharmacien de la Société devra prendre l'engagement de fournir de bons médicaments, au risque, dans le cas contraire, de perdre ce qui pourrait lui être dû lorsqu'il sera prouvé qu'ils étaient de mauvaise qualité, sans préjudice des poursuites en dommages-intérêts, s'il y avait lieu, tant par la Société que par les sociétaires qui en auraient été victimes. Les vases, flacons et bouteilles sont à la charge des sociétaires.

Du Médecin.

ART. 18.

Le médecin a seul le droit de constater les maladies et les guérisons sur les feuilles imprimées à cet effet; lorsqu'il y a rechute, il doit aussi le mentionner.

Toutes les visites doivent être inscrites par lui sur la feuille du malade.

Il est autorisé à déclarer capable de reprendre ses travaux tout malade qu'il aura jugé guéri.

ART. 19.

Sa première visite à un malade doit être faite au plus tard dans les vingt-quatre heures; dans le cas contraire, et s'il y avait urgence, un autre médecin peut être appelé et les frais de visite sont à sa charge.

ART. 20.

Selon qu'il le juge convenable, le médecin accorde aux malades des heures de sortie qu'il mentionne sur la feuille.

ART. 21.

Le médecin ne doit ses soins que dans l'intérieur de Paris, à moins d'un supplément de 1 franc par visite, à la charge du sociétaire malade.

ART. 22.

Tout sociétaire malade devant rester sous le contrôle immédiat de la Société, aucune autorisation de séjour à la campagne ne doit être donnée par le médecin pendant la durée de la maladie.

ART. 23.

Si, sur l'affirmation du médecin, une maladie non-distante de deux mois d'une précédente maladie est considérée comme rechute, les nouveaux secours font suite aux premiers pour ne pas sortir de l'ordre établi par l'article 11.

ART. 24.

Les dames n'auront pas droit aux secours pendant leurs couches ou maladies survenues comme conséquences de ces couches.

ART. 25.

Il n'est dû aucun secours pour les maladies secrètes, ni pour les blessures provenant d'une rixe, suite d'ivresse.

Ne sont pas considérés comme blessures ni maladies les hernies, varices, rupture de varice ou autres accidents chroniques.

ART. 26.

La maladie ne date que du jour de la déclaration écrite ou verbale validée par la constatation du médecin.

Une lettre délivrée pour une simple consultation ne sera pas valable pour se faire admettre aux secours; le malade devra, s'il se trouve dans l'impossibilité de travailler, se faire délivrer une seconde lettre.

ART. 27.

Tout malade ayant une permission de sortir doit en avertir les administrateurs; s'il néglige de remplir cette formalité, il est passible d'une amende de 1 franc.

Tout sociétaire rencontré hors de chez lui sans autorisation, par plusieurs personnes, est passible d'une amende de 5 fr.

ART. 28.

Tout malade autorisé à sortir est tenu d'aller à la consultation du médecin tous les *trois jours* au moins; s'il manque à cette obligation, ses secours seront suspendus, de même qu'ils le seront pour tout malade qui se livrerait à un travail quelconque.

ART. 29.

Tout sociétaire qui entrera dans un hôpital doit en prévenir l'administration et le médecin de la Société dans le plus bref délai; de même qu'en sortant de l'hôpital, il devra se rendre à la consultation du médecin de la Société pour faire viser sa feuille, y obtenir une prolongation de secours s'il y a lieu et cela dans les vingt-quatre heures après sa sortie, faute de quoi il sera passible d'une amende de 1 franc.

Du Décès.

ART. 30.

La déclaration du décès d'un sociétaire doit être adressée aux administrateurs dans le plus bref délai, avec l'indication du jour, de l'heure et du lieu du convoi.

ART. 31.

Une députation de dix membres au moins est nommée pour rendre les derniers devoirs à tout sociétaire décédé.

Tout sociétaire convoqué qui fait défaut à un convoi, est passible d'une amende de 2 francs et reprend son tour au convoi suivant.

Art. 32.

Une somme est allouée par la Société à la famille de tout sociétaire décédé, pour subvenir aux frais du convoi.

Toutefois cette somme n'est accordée qu'aux sociétaires ayant plus de deux années de service dans la maison.

Art. 33.

Lorsqu'un sociétaire meurt sans parents ni personne qui puisse se charger de son convoi, ce soin et ce devoir incombent à la Société.

Dispositions générales.

Art. 34.

Tout sociétaire est tenu d'assister aux assemblées générales ordinaires et extraordinaires, sous peine d'une amende de 50 centimes.

L'assemblée se prononce de suite sur la réclamation pour absence :

Il est fait deux appels, l'un à l'ouverture, l'autre à la fin de la séance.

Chacun de ces appels entraîne une amende de 25 centimes quand on n'y répond pas.

Les assemblées générales délibéreront à la majorité des sociétaires présents.

Art. 35.

L'Association a le droit de reviser, modifier et augmenter le présent règlement selon l'urgence, mais à la majorité des deux tiers des membres présents.

Tout sociétaire a le droit de réclamer à l'assemblée générale contre tout ce qui lui paraît arbitraire de la part de l'administration, du médecin ou du pharmacien de la Société.

Art. 36.

Tout sociétaire relevant de maladie est tenu de remettre dans les vingt-quatre heures, aux administrateurs, sa feuille de visite; passé ce délai, il sera passible d'une amende de 1 franc.

Art. 37.

La Société ne peut être dissoute que par la fermeture complète des ateliers.

Dans ce cas, une commission nommée en Assemblée générale extraordinaire s'adjoindrait aux membres de l'administration pour distribuer les fonds restant en caisse aux sociétaires, proportionnellement à leur versement.

Art. 38.

Le médecin et le pharmacien sont à la charge de la Caisse des secours, des accidents et maladies. Dans le cas où le capital atteindrait la somme de cinq mille francs, on réduirait les versements de un quart par mille francs en plus.

Art. 39.

Tout ouvrier ayant vingt-cinq années de service dans la maison et étant dans l'impossibilité de travailler par suite de vieillesse, aura droit, si les fonds le permettent, à une retraite déterminée par le Conseil d'administration.

ART. 40.

Tous les ans, au trente-et-un décembre, il sera prélevé sur la caisse de la Société, le cinquième des versements de l'année ; cette somme constituera un fond de caisse de retraite.

Si les fonds de la Caisse de la Société se trouvaient inférieurs à 600 francs, les cotisations se trouveraient proportionnellement augmentées de 0 fr. 25 par mois, jusqu'à ce que la somme minima soit parfaite. A partir de ce moment, le prix des cotisations sera celui stipulé par l'article 7 des présents statuts.

ART. 41.

Un exemplaire du présent règlement imprimé aux frais de la Société, sera remis à chaque sociétaire et aux médecin et pharmacien de la Société.

Tout sociétaire qui perd son règlement ne peut le remplacer qu'en en payant le prix de revient.

Il sera fait une retenue de 20 centimes à chaque sociétaire nouveau, pour le règlement qu'on lui délivrera à l'expiration de son noviciat.

ART. 42.

Toutes les réclamations qui ne seront pas faites dans la huitaine suivant la reprise du travail, seront considérées comme nulles.

Résumé

En résumé, on voit par cette monographie que nous avons affaire à une organisation ancienne et solide, une de ces organisations vraiment françaises qui ont su et savent chaque jour inspirer la confiance et le respect au commerce intérieur et extérieur.

Par les développements progressifs apportés dans son exploitation, les produits de la maison **Dallfol** ont été honorés des plus hautes récompenses dans toutes les expositions où ils ont figuré.

Bordeaux, 1859, médaille de bronze; Londres, 1869, médaille d'argent; Lyon, 1872, médaille d'or; Paris, 1875, médaille d'or; Exposition universelle 1867 médaille d'argent; Exposition universelle, 1878, médaille d'or.

Le jury de l'Exposition Universelle de 1889, ayant reconnu la supériorité des produits de la maison **Dallfol**, lui a décerné une **Médaille d'Or**. Il a accordé, en outre, à deux de ses collaborateurs, MM. **Hingre** et **Fest** une médaille d'argent.

DEUX MÉDAILLES D'ARGENT

Maurice DENOUVILLIERS

MAITRE DE FORGES

174, *rue Lafayette, Paris*

Toujours classe 41, sur le passage centre et du côté de la galerie des Machines, se trouve l'exposition de M. **Maurice Denouvilliers.**

Cette exposition montre bien quelles sont les ressources de cette maison.

Nous y voyons des spécimens aussi nombreux que variés, et dont l'exécution ne laisse rien à désirer.

Citons pour le groupe des *fontes diverses*, des candélabres pour le gaz ou l'électricité, des tuyaux de conduite, des pièces de fonte moulées mécaniquement pour chemins de fer et constructions diverses; des poids à peser français et étrangers; des fontes pour jardins, bancs, grilles, etc.; des fontes pour cimetières, balustrades, portes de tombeaux, etc.

Les *Fontes de bâtiments* sont représentées par de beaux spécimens de colonnes pleines et creuses, gargouilles, plaques, regards, balcons, rampes montées et non montées, lucarnes, faîtages, châssis et différents autres ornements.

Dans les *bronzes* et *fontes d'art*, nous remarquons des vases, des coupes, des candélabres et lampadaires, des fontaines et des statues et groupes religieux, tous d'un beau dessin et d'une belle venue.

La plupart de ces derniers sont des reproductions de nos maîtres statuaires.

Remarquons aussi en passant : une *Vierge-mère*, de Léon Cugnot, de 3 m. 85 de hauteur; un *saint Michel*, d'Albert Lefeuvre, de 2 m. 70 de hauteur; un *saint Ignace* et un *saint Jean-Baptiste de la Salle*, d'Edouard Houssin, de 2 m. de hauteur; puis la réduction de la statue du pape *Urbain II*, de Roubeaud jeune; un *saint François-Régis*, de Louis Noël; un petit groupe de *saint-Alpin et Attila*, de Bouteillé.

Par cette rapide nomenclature, on voit que la maison **Denouvilliers** a donné beaucoup d'importance à la partie artistique qu'elle réussit très bien; et c'est dans cette maison que les organisateurs de l'Exposition ont le plus puisé pour orner ses jardins ou décorer ses monuments.

M. **Denouvilliers** a également exposé dans la classe 25, où il a eu aussi un grand succès.

Outre ces deux installations officielles, on rencontrait à chaque pas, dans cette Exposition inoubliable, des spécimens ou des échantillons des beaux travaux de cette maison, et il faudrait bien des pages pour les décrire tous. Nous allons les passer rapidement en revue.

Dans le jardin du Pavillon de l'exploitation, que le Directeur général de l'Exposition avait gracieusement mis à la disposition de M. **Denouvilliers**, se trouvaient quelques-unes de ces œuvres d'art qui ont besoin d'air, et surtout d'espace pour être appréciées. Nous y avons remarqué :

La *Poésie*, de Urbain Basset; l'*Ophélie*, de Falguière, de l'Institut; l'*Electricité*, de Vital-Dubray; la *Navigation*, de Blanchard; la *Fileuse de Procida*, de Léon Cugnot; le *Dernier Voile*, de E. Bouret; le *Page à la toupie*, de Paul Fournier; la *Danseuse de Faust*, de E. Thivier; la *Cendrillon*, de M[lle] Anna Latry; la *Mireille*, de Pigalio; le *Duel*, de Nicolas Mayer; plusieurs *almées* et *lampadaires*.

J'ai tenu à les nommer toutes, car toutes sont remarquables par leur fidèle reproduction des originaux. Les auteurs doivent être satisfaits d'avoir trouvé dans M. **Denouvilliers** un reproducteur aussi consciencieux et aussi compétent.

On y voit aussi un spécimen de la *Colonne commémorative* de 1789, par Charles Gauthier et Jacques-France, dont la maison est seul éditeur. Cette Colonne doit être érigée dans beaucoup de communes de France et des Colonies. Elle a été adoptée par M. le Président de la République, qui l'a inaugurée lui-même, l'année dernière, au banquet des Maires, et qui s'y est intéressé si particulièrement, qu'il en a mis la réduction en bronze à la place d'honneur dans son cabinet de l'Elysée.

Sur la terrasse du Palais des Beaux-Arts, nous voyons : la *Esmeralda*, de Edouard Houssin; le *Roi Midas*, de Zacharie Astruc; la *Marguerite*, de Lefèvre-Deslongchamps, et le *Virginius*, de M[me] Elisa Bloch.

Voici pour les bronzes et fontes d'art; maintenant, si l'on veut se rendre compte des progrès réalisés par M. **Denouvilliers** dans la fabrication des fontes d'ornements, on n'a qu'à examiner les balcons, balustrades et candélabres du Dôme central exécutés sous la direction de M. Bouvard, et particulièrement des deux *grands balcons galbés* et *cintrés* des loggias donnant sur la galerie de 30 mètres. Ces deux balcons sont bien le travail le plus difficile qui ait été exécuté en ce genre.

Je citerai encore les candélabres à électricité des deux pavillons de la Ville de Paris; les balcons du pavillon du Gaz à l'Exposition; les candélabres à gaz d'Hanoï, ceux d'Haïphong, de Dakar, les candélabres à électricité de Lisbonne, etc.

— Dans le palais des Machines, les *Escaliers tournants* de l'exposition de MM. Warein fils et Defrance sont très remarqués.

— A l'exposition des Pays-Bas, la statue du *Faucon couronné*.

— Au théâtre, la statue de *Bilboquet*, et à la porte des Folies-Parisiennes, deux statues : *Pages porte-hallebardes*.

Historique et Consistance

Fondée en 1830 par M. **Savanne**, cette maison fût purement commerciale à son origine. M. **L. Denouvilliers**, père du propriétaire actuel, en fit l'acquisition en 1845, et en 1859 il com-

mandita la petite fonderie d'Osne-le-Val ; ce fut son premier pas dans la voie industrielle. En 1870, il acheta les usines de Sermaize-sur-Saulx dans la Marne, usines alors peu considérables et qui n'ont cessé de grandir par la suite. En 1871, il prit son fils comme collaborateur et associé. Ce dernier resta seul après la mort de son père, qui eut lieu le 18 mai 1885, à la tête de cette importante exploitation commerciale et industrielle.

Comme la plupart des fonderies du groupe métallurgique de la Haute-Marne, dont elle fait partie, l'usine de Sermaize-sur-Saulx a renoncé, au moins momentanément, à la production directe de la fonte de fer. Le haut-fourneau, de construction récente, puisqu'il ne date que de 1872, est arrêté depuis près de six ans, mais il est en parfait état, de même que tous ses appareils accessoires, et on serait en mesure de le rallumer aussitôt que les prix de la fonte brute seront remontés à un niveau rémunérateur. Quant à présent, M. **Denouvilliers** se contente de marcher en seconde fusion avec un mélange de fontes anglaises et de fontes du bassin de Longwy.

Depuis vingt-cinq ans, la fabrication des pièces d'art a pris un développement considérable dans les ateliers de Sermaize-sur-Saulx. En 1867, cette petite fonderie exposait une *Vierge Immaculée* et quatre statues de jardin.

En 1878, le progrès était déjà considérable : les deux expositions de la classe 25 et de la classe 43 comprenaient un grand nombre de statues et groupes religieux, et on avait fondu trois des figures monumentales qui font encore l'admiration des visiteurs du Trocadéro : *Le Bœuf*, de Caïn, *l'Amérique du Sud*, d'Aimé Millet, et *l'Asie*, de Falguière. Depuis cette époque, la fabrication artistique n'a cessé de se développer, et l'on pourrait citer un grand nombre de pièces d'art importantes sorties de ces ateliers. Je me borne à rappeler un seul fait : Sermaize-sur-Saulx occupe aujourd'hui un rang si distingué dans la spécialité des statues monumentales en fonte de fer que M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie et M. le Directeur général des Travaux de l'Exposition de 1889, n'avaient pas hésité à lui confier l'exécution en fonte de fer des deux magnifiques groupes, *le Commerce* et *l'Industrie*, qui décorent l'entrée du Dôme Central; il n'a tenu qu'à un retard dans l'achèvement de la sculpture des modèles que ce beau travail ne fût réalisé.

La fonte de fer se prête admirablement aux effets artistiques de la grande sculpture, et depuis quelques années, elle a su prendre une place de jour en jour plus considérable dans la décoration de nos places publiques et de nos monuments. Elle ne peut cependant remplacer le bronze, qui reste incontestablement le métal artistique par excellence. Si donc cette maison s'était bornée à la fonte de fer, son expansion artistique aurait pu s'arrêter, et, dans tous les cas, elle aurait été forcément limitée. C'est ce qui a donné à M. **Denouvilliers** la pensée de créer dans son usine de Sermaize-sur-Saulx une fonderie de bronze. Une première batterie de fours fut installée au commencement de 1887. On peut aujourd'hui, à Sermaize, couler d'un seul jet les plus grandes pièces d'art et rivaliser ainsi avec les principaux établissements de Paris, en ayant sur eux l'avantage

d'une main-d'œuvre plus rapide et moins coûteuse. Cette nouvelle branche d'industrie a pris dès le début une grande extension. Les nombreux et admirables spécimens disséminés dans toute l'Exposition sont là pour le témoigner.

Organisation ouvrière

Un bon administrateur doit penser au bien-être des ouvriers. M. **Denouvilliers** ne les a pas oubliés. Nous allons dire un mot des institutions qui fonctionnent à Sermaize-sur-Saulx pour améliorer la situation morale et matérielle des travailleurs.

Une caisse de secours y est établie. Sa gestion appartient aux ouvriers eux-mêmes; elle est alimentée en partie par les cotisations du personnel et en partie par des allocations annuelles faites par la maison. Elle soutient les blessés et les malades, assure gratuitement à tous, même aux femmes et aux enfants des ouvriers, les soins du médecin et les remèdes du pharmacien.

Une caisse d'économat et une caisse de prévoyance existent également dans l'usine. En 1878, M. **Denouvilliers** a bâti une chapelle, des écoles de garçons et de filles; de plus, des patronages pour les deux sexes et une bibliothèque dont tous les frais sont à la charge exclusive de l'établissement.

Récompenses

Cette maison a été récompensée dans toutes les Expositions où elle a pris part.

En 1878, elle obtenait une médaille d'argent et une médaille de bronze, et M. **L. Denouvilliers**, le propriétaire d'alors, fut proposé pour la croix de chevalier de la Légion d'honneur.

En 1887, le propriétaire actuel, M. **Maurice Denouvilliers**, obtint, à l'Exposition de Hanoï, un diplôme d'honneur et fut nommé chevalier du Dragon de l'Annam.

En 1888, à l'Exposition du Vatican, il reçut pour ses bronzes un diplôme de médaille d'or.

Le Jury des récompenses de 1889 a reconnu les progrès réalisés depuis 1878 par cette maison, et lui a décerné deux **Médaille d'Argent.** Son collaborateur, M. **Belley**, a reçu également une **Médaille d'Argent.**

Médaille de Bronze

M. Parfait HEBERT

VENTILATEURS ET FORGES PORTATIVES

37, rue Balagny, à Paris.

Voici une exposition aussi importante que modeste ; importante par la valeur, modeste par le nombre d'objets exposés. En effet, M. **Hébert** n'expose que des forges portatives et des ventilateurs. Nous allons les décrire.

A tout seigneur tout honneur. Commençons par une forge portative cotée sous la rubrique: *Nouvelle forge de campagne.* Je crois que cette dernière mérite bien le qualificatif de portative ; elle est représentée sous deux aspects par deux échantillons différents : en service, et pliée pour le voyage.

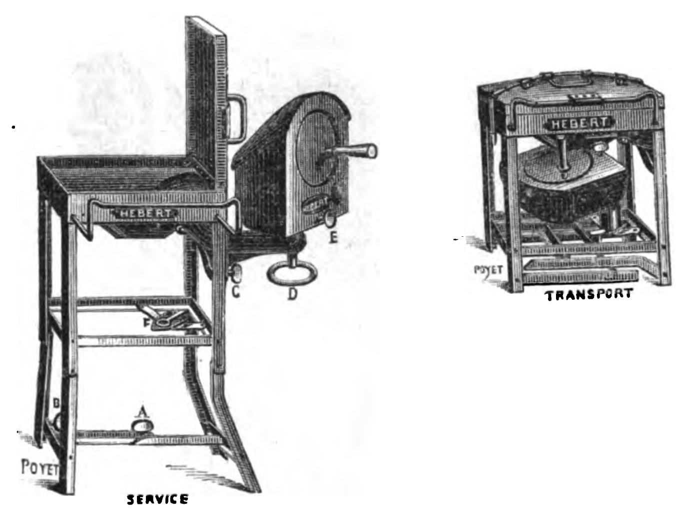
Cette nouvelle forge perfectionnée est d'un poids et d'un volume excessivement restreints ; elle pèse 26 kilog. et ses dimensions, quand elle est pliée en forme de caisse à claire-voies, sont celles d'un cube de 0.37 de côté sur 0.46 de hauteur ce qui la rend d'un transport très facile. Le tablier de l'âtre étant à charnière, devient le couvercle ; on peut ainsi conserver cette forge pleine de charbon et par conséquent toujours prête à fonctionner. Elle peut chauffer et souder un fer carré de 50 millimètres.

Le ventilateur, monté sur le tuyau de sortie d'air qui lui sert de support, s'accroche derrière la forge pour le service et se place en dessous pour le transport sur la plaque de repos F. Il est maintenu dans ces positions par le serrage de la vis à violon C. On oriente le ventilateur par la poignée D du boulon qui le fixe sur son support. La vis maintient le capuchon qui couvre le ventilateur (voir la disposition du ventilateur sans son enveloppe). Le foyer de cette forge est en tôle et les pieds en fer cornière ; les deux cornières maintenant l'écartement des pieds sont arrêtées par la vis A, les pieds sont retenus pliés par la vis B, qui vient s'appuyer sur le bord de la plaque F. Le couvercle est maintenu ouvert par un verrou avec poignée ; une vis à violon placée sous le foyer tient le couvercle fermé.

Toutes les pièces de cette forge sont disposées pour être à l'abri de toute avarie pendant le transport.

Cette forge est indispensable pour les travaux et répara-

tions en ville ou en campagne, aux mécaniciens, serruriers, chaudronniers, gaziers, plombiers, aux maréchaux-vétérinaires, etc. Elle se recommande à la marine par son peu de volume.



A côté de cette petite forge de campagne, nous en voyons une autre de même système mais de plus grandes dimensions, et qui, malgré cela est encore portative et transportable avec facilité; elle pèse 90 kilog., sa hauteur est de 0m,78 et son foyer 0m,70; elle peut facilement chauffer à souder un fer carré de 150 millimètres.

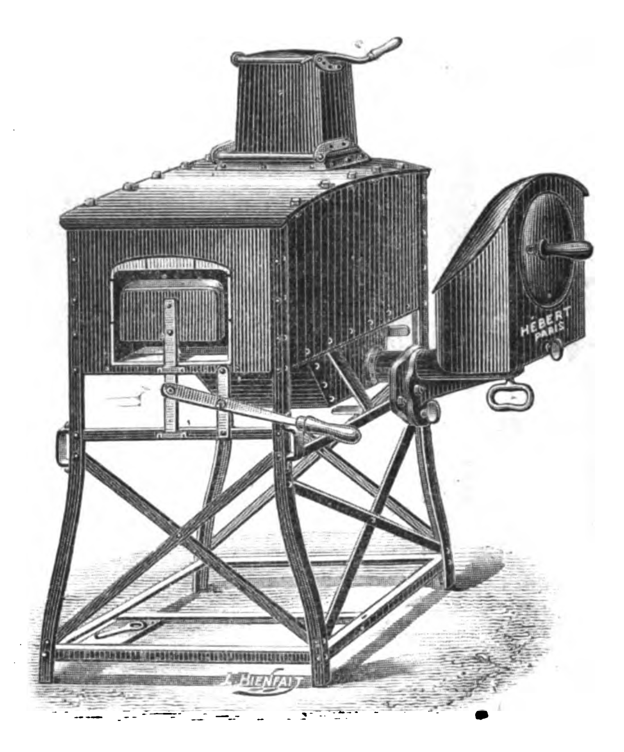
Elle a en plus, dessous, entre les pieds, une boîte à charbon, formée par quatre tôles qui se rivent aux quatre pieds, ou une place, entre ces derniers, pour boîte à charbon, afin d'éviter un trop grand poids.

Le montage du ventilateur sur la forge est perfectionné et simplifié, c'est le tuyau de sortie du ventilateur qui fait son support et vient s'accrocher sur la forge; le serrage d'une vis à violon fait le joint et l'arrête solidement. Cette disposition a pour but de démonter instantanément le ventilateur sans aucun outil et de le placer sous la forge entre la boîte à charbon et le foyer, sur une plaque de repos où il se fixe solidement par le serrage de la vis à violon; on peut alors transporter la forge sans crainte d'avarie.

Afin que la manivelle du ventilateur soit à la portée de celui qui lui donne le mouvement, le ventilateur pivote sur son support et on le fixe à la position que l'on désire au moyen de la vis à violon qui se trouve en dessous.

M. **Hébert** nous montre aussi un nouveau four portatif pour le chauffage des rivets, le recuit des outils, etc.

Ses dimensions sont de 0,58 × 0,58 à la base et de 0,51 × 0.58 au sommet, sa hauteur est de 1m,07. Son poids de 195 kilog. le rend très transportable.



Ce nouveau four est construit en fer cornière et tôle, le dessus boulonné, l'intérieur garni en briques rétractaires. Le cendrier est muni d'une porte ronde formant bouchon et fermant hermétiquement; cette porte, de 0,22 de diamètre, donne toute facilité pour tisonner le feu au-dessous de la grille; cette grille, qui est mobile, se manœuvre par un levier pour donner au-dessous une ouverture suffisante pour enlever les scories du coke. Pour éteindre le feu on le fait tomber en ouvrant la grille complètement. Le combustible, se chargeant par la trémie placée au-dessus du four, s'échauffe graduellement avant d'arriver à l'intérieur. Cette trémie est à charnière pour se coucher pendant l'allumage et le nettoyage du foyer, quand on jette bas le feu. Une porte en brique se manœuvrant par un levier, est placée devant la sole du four qui a 0,23 × 0,22. Cette porte se baisse au niveau de la sole pour mettre ou retirer les pièces et se remonte pendant qu'elles chauffent, sans boucher complètement l'ouverture. Un espace nécessaire à l'échappement de la flamme et des gaz est laissé en haut et en bas Cette disposition donne une grande économie de combustible, chauffe plus rapidement et évite le refroidissement de la sole et de la voûte du four quand on ne chauffe pas.

Ce four est alimenté par un ventilateur donnant 1,500 litres

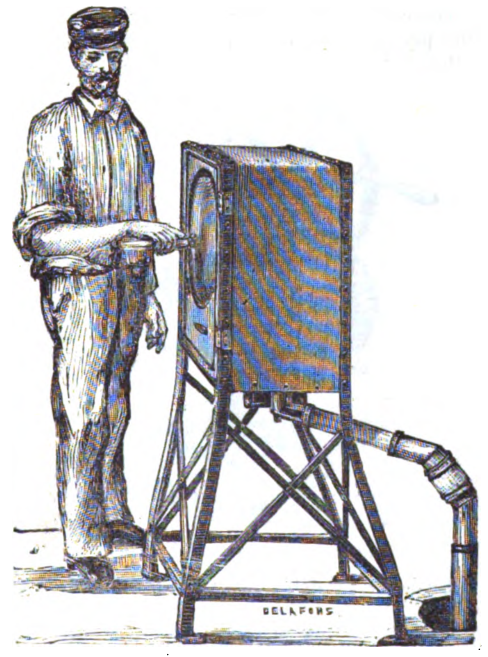
d'air à la minute. Ce ventilateur, monté sur le tuyau de sortie d'air qui lui sert de support, s'accroche sur le côté du four pour le service et se place dessous pour le transport sur une plaque de repos. Il est maintenu dans ces positions par une vis à violon. On oriente le ventilateur par la poignée du boulon qui le fixe sur son support.

Une bride en fer, établie à chaque pied du four, sert pour le porter à l'aide de deux barres; on peut le transporter quand il fonctionne, il peut rester dehors à la pluie, il peut aussi fonctionner au ventilateur d'atelier.

Ce qu'il y a de remarquable dans ce four c'est que l'on peut avoir à volonté la température que l'on désire suivant que l'on place les pièces à chauffer à l'entrée ou au fond de la sole. On peut laisser des rivets très longtemps à la température nécessaire à l'emploi sans jamais les brûler.

M. **Hébert** expose aussi un *ventilateur aspirant et soufflant.* Ce ventilateur d'un très-petit volume relativement à sa grande puissance à été construit pour l'aérage des *mines. puits, souterrains, fosses, caves...* etc. La disposition du corps du ventilateur et de la transmission permet de l'envelopper complètement par une caisse en tôle et d'être ainsi à l'abri de la poussière, des chocs ou de l'eau.

La caisse en tôle, qui contient le corps du ventilateur, est montée sur quatre pieds en fer cornière, reliés ensemble en



Ventilateur soufflant dans un puits.

bas par un cadre en fer cornière, avec croisillons en feuillard, pour maintenir les pieds. Cette caisse en tôle est munie de deux portes pour le graissage du ventilateur et lorsqu'il est besoin de donner de la tension aux courroies.

La poignée de la manivelle, qui est fixée sur le volant du ventilateur, par une vis à violon, se démonte pour le transport et se fixe à l'intérieur. Le ventilateur se transporte sans emballage et ne craint aucune avarie.

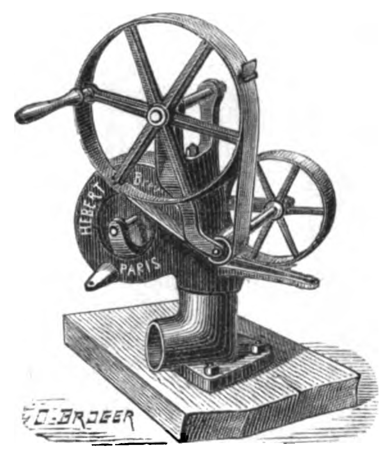
La disposition de l'aspiration et de la sortie du ventilateur qui sont mobiles et se meuvent dans un plan horrizontale, permet de le placer dans le sens qui convient le mieux pour la personne qui tourne la manivelle; l'air est envoyé ou aspiré dans la direction que l'on veut

Dans les puits profonds, ou puits avec galerie où l'on se sert de poudre, ou de dynamite pour les travaux, après l'explosion on aspire l'air vicié du fond du puit, ou de la galerie, il suffit ensuite d'emboiter le bout du tuyau qui est près du ventilateur à sa sortie, au lieu de son aspiration pour envoyer de l'air pur au fond des travaux, sans rien changer aux tuyaux de conduite d'air, et presque instantanément, puisqu'il est aspirant et soufflant.

Si le ventilateur doit être placé à l'intérieur, il aspire l'air d'un côté, là où l'on veut le prendre pour le refouler de l'autre.

Le ventilateur fonctionne tout aussi bien, qu'il soit debout ou couché, sur les côtés ou sens dessus dessous et il peut débiter 3 à 5 mètres cubes à la minute.

Nous aurons presque terminé, quand nous aurons dit que ce ventilateur mesure à sa base 0,60 × 0,47 ; à son sommet



Ventilateur vu sans son enveloppe.

0,48 × 0,36. Sa hauteur est de 1 m. 18 et son poids ne dépasse pas 60 kilog.

L'âme des appareils que nous venons de décrire est le ventilateur **Hébert**, il se distingue des autres par la disposition

particulière de la transmission, qui se trouve sur le corps du ventilateur même et se fait par courroies dont la jonction s'opère par un nouveau procédé de boucles b. s. g. d. qui donne la facilité de diminuer la longueur des courroies au fur et à mesure qu'elles perdent de leur tension. Il peut se fixer partout, nous en donnons le dessin ci-dessus:

Il est monté par un joint tournant sur un coude en fonte qui sert à le fixer où l'on veut au moyen de trois boulons.

M. **Hébert** a fondé sa maison en 1867 ; il obtint à l'exposition de Paris de cette même année une médaille d'argent, Puis il gagnait successivement à force d'efforts incessants les nombreuses récompenses suivantes :

En 1868 au Havre une médaille d'argent ; 1872 à Paris une médaille d'argent; 1873 à Vienne (Autriche) médaille de mérite; 1874 à Paris une médaile d'or; 1875 à Paris médaille de bronze; 1878 à Paris médaille d'argent; 1885 à Paris médaille d'or; 1889 à Paris à l'Exposition universelle une **Médaille de Bronze,** largement méritée.

Médaille d'Argent

E. PETITJEAN Fils

Articles de Ménage, de Bain et de Toilette

A Paris

C'est au fond de la classe 41, du côté de l'avenue de Suffren et en face de l'importante exposition de la Société de la Vieille-Montagne, que M. **Petitjean** fils a installé ses produits.

Son exposition se compose d'une grande vitrine à quatre faces. L'exposant a réuni là avec un goût méthodique parfait les spécimens de sa fabrication.

La première face contient tous les objets en cuivre jaune poli et nickelé.

La seconde, un grand nombre d'objets en zinc naturel.

La troisième, des objets en zinc verni parmi lesquels se trouvent quelques pièces en acier plaqué de nickel.

La quatrième est abondamment pourvue d'objets et articles de cuisine en fer blanc et en cuivre rouge.

En général, les objets exposés sont presque tous fabriqués à la main ; ce sont des articles de luxe et de fantaisie.

M. **Petitjean** est un des premiers qui dans son industrie ait appliqué le nickel en fabriquant d'abord des objets en cuivre nickelé, puis en acier plaqué de nickel pur, enfin en nickel pur.

La spécialité de la maison semble être l'article de bain et de toilette, si l'on en juge par son exposition. Nous avons, en effet, remarqué de très belles toilettes en zinc, notamment l'une d'elles à grosse gorge, forme à bateau, ainsi qu'une autre avec décors japonais. Elles sont pourvues de blindages de tôles pour empêcher le gonflement et la dilatation des flancs,

Remarqué aussi une *baignoire-doucheuse*. Cette baignoire, par une disposition spéciale et très intelligente, remplit l'office de la baignoire ordinaire et de l'appareil à doucher, en ne tenant la place que d'un seul objet.

Puis de nombreux objets de toilette intime ; il y en a en zinc verni avec pieds en bois ou en fer, d'autres avec cuvettes en plaqué nickel, ou cuivre nickelé, puis enfin tout en cuivre nickelé.

Mentionnons spécialement une cuvette en zinc faite au marteau ; cette dernière mérite l'examen des gens compétents, qui connaissent les difficultés de travailler le zinc pour lui donner une forme semblable. Signalons aussi deux petits brocs en nickel pur, ainsi que des seaux à chauffer le linge.

En résumé, la maison **Petitjean** n'a exposé que des objets d'un fini remarquable. On voit que les formes ont été très étudiées. Les dessins sont gracieux; tout cela donne un cachet artistique aux objets les plus vulgaires.

M. **Petitjean**, pour arriver à ce résultat remarquable, n'emploie les moyens mécaniques que dans une certaine limite, et fait faire ses montages à la main par des ouvriers habiles et expérimentés.

Historique et Consistance.

Les fortes assises de cette maison sont le résultat du travail d'une génération. En effet, cette derniére a été fondée en 1828 par le grand-père du propriétaire actuel, qui, lui-même la tenait de son père.

M. **Eugène Petitjean** fils la dirige seul depuis le 1er juillet 1880. En 1878, il a réuni à sa maison celle d'un de ses confrères, M. **Ch. Hallot**, qui, détail particulier avait été fondée en 1823 par le frère aîné du grand-père de M. **Eugène Petitjean** fils.

Nous terminerons en disant que le succès de cette entreprise industrielle est dùe en partie au personnel d'élite formé par de bons et anciens ouvriers, depuis très longtemps dans la maison. La plupart ont été apprentis sous le père du propriétaire actuel et ont leurs fils ouvriers avec eux dans la maison.

Le Jury des récompenses a accordé à M. **Petitjean** une **Médaille d'Argent**. Cette distinction est on ne peut mieux méritée.

M. **Hénoc** a obtenu également, comme collaborateur de cette maison, une **mention honorable**.

Hors Concours

Garnissage neutre des Fours métallurgiques et autres
Procédé VALTON-RÉMAURY

Classe 48, adossée à la si remarquable exposition des houillères du Gard, on apercevait une modeste mais bien remarquable vitrine. Elle contenait les objets exposés par MM. **Valton** et **Rémaury**, inventeurs d'un procédé de revêtement des fours métallurgiques et autres en minerai de chrome. On y voyait les matières employées, minerais de diverses provenances, de Syrie, de Grèce, de Norwège, de Styrie, des agglomérés crus, des pisés cuits d'une excessive dureté, des briques préparées dans l'usine E. Muller et C[ie] à Ivry. On y remarquait aussi, en grand nombre, des échantillons de métal fondu de diverses duretés, essayés à chaud et à froid, que les différentes usines qui emploient le procédé avaient gracieusement mis à la disposition des inventeurs. C'est ainsi qu'à côté de fers fondus provenant de la nouvelle aciérie de MM. Bell frères, à Clarence, près Middlesbrough on trouvait toute une série de fers et d'aciers obtenus dans les fours de Tamaris (Gard), d'autres provenant de Fourchambault, de Blagny, de la Felguera (Asturies), témoignant ainsi de l'importance de ce procédé de revêtement.

Tous ces échantillons, accompagnés de chiffres indiquant la composition chimique du métal et le résultat de l'essai à la traction mettaient en évidence deux faits du plus grand intérêt : d'une part, la possibilité d'obtenir un soudage parfait dans les qualités douces; d'autre part, une supériorité constante de résistance à la rupture pour un même allongement sur les métaux obtenus sur garnissage acide ou basique.

Les minéralogistes ont, depuis longtemps, classé le minerai de chrome, connu sous le nom de fer chromé, parmi les substances infusibles; il ne semble pas, cependant, qu'on ait cherché à mettre à profit cette qualité réfractaire avant 1867, époque à laquelle un Anglais, du nom de Pochin, prit un brevet pour l'emploi du minerai de chrome dans les fours métallurgiques.

Neuf ans plus tard, en 1876, M. **Audouin** songea également à employer ce minerai comme matière réfractaire ; il indiqua dans un petit opuscule, en 1878, un moyen d'agglomération pour les silicates d'alumine et autres, et présenta des produits qui ne répondirent pas à un usage industriel.

MM. **Valton** et **Rémaury** ont été les premiers à définir et à mettre à profit les caractères neutres de cette matière, en l'exposant à l'action corrosive des scories soit acides, soit

basiques, qui se forment dans les divers procédés de fabrication de l'acier. Il est parfaitement établi aujourd'hui, par une expérience de cinq années, que le fer chromé, tel que nous l'offre la nature, sans aucune préparation, résiste, non seulement à l'action de la silice libre, aux plus hautes températures de nos foyers métallurgiques, mais aussi à celle des silicates, riches en silice, que l'on produit dans les fours à garniture siliceuse ou silico-argileuse, et, qu'en même temps, il n'est pas davantage attaqué par les mêmes conditions de température, par les bases énergiques, telles que la chaux, la magnésie ou la dolomie, ni par les scories basiques, riches en oxydes métalliques ou terreux.

Ces remarquables propriétés justifient donc bien le titre de *neutres* qui a été donné aux revêtements faits en minerai de chrome.

Il restait à trouver le moyen de relier ces fragments de minerais, de forme généralement irrégulière, de les agglomérer, de matière à en obtenir un garnissage compact et solide. Après des tâtonnements nombreux, ces messieurs ont reconnu que le seul agglomérant qui ne fît rien perdre à ce minerai de ses caractères de neutralité et d'infusibilité était la chaux employée à très faible dose. Toute autre terre alcaline, la baryte, la strontiane, même la magnésie atteindrait le même but, mais, comme de toutes ces substances la chaux est la moins chère et la plus répandue, c'est à elle qu'ils ont donné la préférence.

Les avantages de l'emploi de cette matière pour le revêtement des fours et appareils métallurgiques et autres, sont incontestables. Le minerai de chrome est, pour ainsi dire, infusible ; des fragments ont pu flotter, pendant des heures sur un bain d'acier fondu sans que leurs angles fussent émoussés ; grâce à sa neutralité, il est indifférent à l'action des scories acides comme à celle des scories basiques et permet, en conséquence, de déterminer dans l'appareil celle des réactions qu'on désire ; il ne prend ni retrait ni allongement par la chaleur ; il ne se forme donc pas de crevasses, de gerçures dans les revêtements ; enfin, la matière conserve toute sa valeur après l'emploi, et les débris de la démolition d'un four peuvent rentrer dans la construction d'un autre sans aucune dépréciation.

Applications.

Fours Martin. — On a débuté par l'application la plus difficile et par conséquent la plus significative, le garnissage des fours destinés à la fabrication de l'acier sur sole, autrement dit, fours Martin. Il suffit, en effet, de rappeler la durée toujours considérable des opérations dans ces appareils, la haute température qu'on est obligé d'y maintenir d'une manière presque continue, l'action tantôt réductrice tantôt oxydante des flammes, les variations de composition des matières qu'on charge, fontes, ferrailles, minerais et fondants et de celles qu'on en tire, acier, fer et scories, pour comprendre qu'il ne pouvait y avoir de meilleure épreuve pour ce procédé de revêtement.

Depuis plus de cinq ans en effet qu'il est affecté au four Martin, dans les conditions les plus diverses, et dans des contrées fort éloignées les unes des autres, on a reconnu au garnissage en fer chromé les avantages suivants :

La sole en fer chromé étant neutre, c'est-à-dire ne cédant aucun élément ni au métal ni à la scorie, n'est pas usée par le travail, et on peut dire que, bien faite et bien entretenue, elle dure indéfiniment.

N'étant pas usée par le travail, elle n'intervient pas dans la formation de la scorie qui peut être calculée et réglée avec certitude, d'après les éléments de la charge et les réactifs qu'il convient d'ajouter.

La matière qu'on emploie ayant un poids spécifique élevé, et toutes les parties de la sole formant un tout parfaitement aggloméré, on n'est pas exposé à voir se produire les soulèvements de plaques plus ou moins larges, venant flotter sur le bain et se dissolvant peu à peu dans la scorie dont elles troublent la composition.

Très mauvais conducteur de la chaleur, le fer chromé peut être employé sous faible épaisseur. La sole peut sans inconvénient, n'avoir que 20 ou 25 centimètres et même moins encore.

Enfin cette substance n'a besoin d'aucune préparation mécanique, ni cuisson à très haute température, ni broyage coûteux. Une très petite partie, un dixième environ, doit être broyée pour former le mortier qui se prépare simplement à froid avec de l'eau. Les métallurgistes qui ont eu à préparer de la dolomie ou de la magnésie, à fritter la pierre, à la broyer, à la transformer en briques ou en pisé, savent les complications qu'entraînent ces opérations accessoires et ce qu'elles coûtent.

Une sole en fer chromé bien exécutée ne demande qu'un entretien insignifiant.

Dans un dessin au vingtième qui figure à cette exposition, on a indiqué comment on peut disposer le garnissage en fer chromé d'un four de douze tonnes destiné au traitement de la fonte phosphoreuse par le minerai. Le type du four lui-même n'est pas en cause, et le revêtement peut s'appliquer à quelque forme que ce soit, mais les dimensions principales sont prévues en vertu d'un travail spécial signalé et auquel ce revêtement s'applique d'une façon toute particulière. On sait en effet que l'affinage de la fonte par le minerai, à peu près inabordable dans un four en silice, est difficile à réaliser dans un four basique ; le silicium des fontes, la silice et l'alumine du minerai employé attaquent fortement les matières basiques, en même temps que l'oxyde de fer lui-même, forme avec la chaux et la magnésie aux hautes températures une combinaison fusible.

Le silicium des fontes, de même que le quartz des minerais, sont sans action sur le fer chromé ; il suffit donc de neutraliser les acides du lit de fusion par des additions basiques convenables, et on pourra employer à la fabrication de l'acier et du fer fondu, *toutes les fontes*, avec *tous les minerais suffisamment riches*.

Le revêtement en fer chromé est appliqué à un certain nom-

bre de fours Martin en France, en Espagne, en Russie, en Italie et en Angleterre.

Convertisseur Bessemer. — A côté du four Martin, on a réprésenté, dans un dessin, un convertisseur revêtu partiellement de fer chromé. Il n'est pas douteux, qu'employée sous forme de pisé à la confection des fonds, cette matière ne rende des services sérieux dans les convertisseurs acides; dans ceux qui sont employés à la déphosphoration par le procédé Thomas, on garnit de cette façon non-seulement le fond, mais toute la partie où se produit la plus vive agitation, où se forme la scorie. On retrouve certainement là l'avantage signalé pour les fours Martin, de pouvoir former la scorie uniquement avec les matières dosées et non plus aux dépens, en partie du moins, des parois de l'appareil.

Cubilots. — Le fer chromé s'applique également d'une manière très profitable aux cubilots de fonderie en en limitant l'emploi à la zone de fusion et de formation de scorie. On peut se servir de briques spéciales ou de pisé. Lorsqu'on emploie le pisé, on y ménage les orifices des tuyères, on obtient ainsi une chemise dont la forme et l'épaisseur se conservent fort longtemps.

Fours à chaux. — On sait la difficulté qu'on rencontre à maintenir en bon état les fours destinés à la cuisson du ciment, les chaux contenant de la silice et de l'alumine attaquent et détruisent les briques réfractaires, et les fours sont promptement hors de service. Dans cette industrie, le fer chromé rend des services certains. La chaux est absolument sans action sur le minerai, dans ces conditions. Le fer chromé est très réfractaire et d'une extrême dureté, ce qui lui permet de résister à la fois à la haute température nécessaire pour la cuisson du ciment et à l'usure résultant du frottement.

Nous pourrions citer plusieurs autres applications possibles; nous nous bornerons à signaler les précédentes qui intéresseront certainement ceux qui recherchent les produits doués des plus hautes qualités réfractaires.

Un des exposants faisant partie du jury de la classe 41, MM. **Valton** et **Rémaury**, se sont trouvés de par le règlement, hors concours. L'éloge de ces ingénieurs renommés n'estplus à faire, et tout le monde sait que M. **Rémaury** est le créateur d'une des plus admirables usines de l'Est : Les forges de Pompey.

Le jury de 1889 a, toutefois, saisi la seule occasion. qui lui restait, de leur montrer que leurs travaux avaient été remarqués.

Leur collaborateur M. **Pourcel**, ingénieur civil des mines, a obtenu une **Médaille d'Or**.

Hors Concours (Membre du Jury)

L. LÉTRANGE et Cie

Rue des Haudriettes, 1 (Paris).

L'exposition de MM. **Létrange et Cie** se trouve dans une grande vitrine carrée, non loin de celle de la Vieille-Montagne.

Nous sommes ici sous le règne de trois métaux : Cuivre, zinc, plomb et leurs alliages.

L'abondance, aussi bien que la qualité des specimens exposés, ainsi que leur arrangement méthodique qui ne manque pas de grâce, en font une des expositions les plus belles et les plus remarquées.

Commençons par le *cuivre*. Comme il est le plus important du trio, il y est largement et copieusement représenté à l'état brut, laminé, martelé, étiré et ouvré.

Voici d'abord des minerais de Corocoro d'un bel aspect et des précipités de Rio-Tinto dont la renommée n'est plus à faire.

Puis voilà le laminé représenté par des planches de cuivre recuites et écrouies, des feuilles d'une respectable épaisseur employées pour le doublage des navires et des fonds pour emboutissages et martelage. Toutes ces pièces sont remarquables par leur bonne exécution et l'absence de tout défaut.

Citons, en particulier, une belle pièce qui fait l'admiration des connaisseurs autant à cause de ses dimensions que pour l'exécution du travail. C'est une coupole en cuivre martelé de 2 m. 85 de diamètre, 1 m. 60 de profondeur et 6 m/m 50 d'épaisseur. Ce specimen est sans une crique ni soufflure ; il est très bien accompagné par diverses pièces martelées également parmi lesquelles nous remarquons des foyers pour locomotives.

De nombreux échantillons ou specimens nous montrent le cuivre étiré ; nous voyons des bancs de cuivre de tous profils et de toutes dimensions, une copieuse collection de fils de tous diamètres, parmi lesquels nous pouvons citer une série de fils de haute conductibilité allant jusqu'à 104 0/0 de celle de l'argent.

Le cuivre ouvré est d'abord représenté par une collection nombreuse de tuyaux soudés à recouvrement, emboutis et étirés de tous diamètres et de longueurs usuelles.

Remarqué des rouleaux d'impression, des ceintures d'obus pour la guerre et la marine d'une bonne exécution.

Pour terminer cette série du cuivre, MM. **Létrange et Cie** nous montrent d'intéressantes épreuves de malléabilité et de ductibilité dans différentes pièces qui sont cassées, aplaties, tordues et allongées. C'est ainsi que nous voyons des épreuves

qui ont porté sur des ceintures d'obus et des tuyaux, dont les résultats ont été pour la résistance 22 kilog. par millimètre carré et 33 0/0 pour l'allongement.

Les alliages de cuivre sont abondamment représentés par des planches de toutes les épaisseurs demandées dans le commerce; des ronds pour horlogerie et plateaux de balance ; des bandes pour l'artillerie, destinées à la confection des étuis à cartouches, qui ont donné aux épreuves 34 kilog. de résistance par millimètre carré et un allongement de 68 0/0.

Des barres de tous profils et de dimensions variées, des fils de tous diamètres, des fils tordus en vis pour chaussures.

Puis des tuyaux étirés pour chaudières à vapeur et raboutés en cuivre rouge.

Le bronze malléable figure dans cette exposition sous différents aspects : laminé en planches, étiré en barres et en fils pour l'artillerie et l'électricité, en tubes pour étuis à cartouches.

Ces derniers ont donné aux épreuves réglementaires un allongement de 75 0/0, une résistance de 80 kilog. par millimètres carrés, et jusqu'à 100 kilog. sur le métal écroui.

La malléabilité de ce bronze au titre de 90 de cuivre et 10 d'étain, sans zinc ni autre métal, est démontrée par les étuis de cartouche faits en ce métal et placés dans la vitrine de droite avec des ressorts destinés au ministère de la guerre.

Ces étuis en bronze ont pu fournir au tir jusqu'à 360 coups.

Le bronze fondu est représenté ici par plusieurs caisses à poudre, des rivets et clous pour doublages de toutes grosseurs et dimensions.

Mentionnons aussi de beaux échantillons de cupro-manganèse en grenailles, laminés en plaques et en bandes minces dont l'exécution ne laisse rien à désirer.

Puis voici un bel assortiment de maillechort. Nous le voyons d'abord laminé en planches et bandes pour le commerce, dimensions et épaisseurs variées.

Laminé en bandes pour l'artillerie, destinées à la confection des enveloppes de balles.

Etiré en fil pour l'électricité.

Remarqué dans ce groupe, des éprouvettes d'essais pour le ministère de la guerre, qui ont donné 40 kilog. de résistance par m/m carré et un allongement de 37 0/0.

A signaler également d'élégantes cocardes pour sellerie.

Passons à une autre partie essentielle de cette exposition : le *plomb*. Nous voyons ce métal sous toutes ses formes usuelles : laminé en feuilles, laminé par joints, repoussé en tuyaux. Citons aussi des lames d'accumulateurs brutes et chargées, des lingots de plomb antimoineux et de petits tuyaux et fils.

Enfin, le *zinc* est représenté sous ses formes les plus commerciales : laminé en feuilles, clous pour doublages, pièces diverses pour piles électriques. Dans ce groupe, nous avons remarqué le zinc électro, absolument pur, extrait de tous minerais pour l'électricité.

L'exposé du procédé pour obtenir ce zinc se trouve dans la classe 62, où MM. **Létrange et Cie** ont aussi une exposition très remarquable.

Pour terminer, appuyons sur ceci, c'est que tous les objets qui composent l'exposition de MM. **Létrange et Cie** sont présentés tels qu'ils sont livrés aux divers consommateurs, comme l'Etat par exemple, les Compagnies de chemins de fer et autres clients, sans aucune préparation extraordinaire et sans vernis artificiels faisant ressortir les qualités ou dissimulant les défauts du métal présenté.

Organisation ouvrière

La question ouvrière n'a pas été oubliée par M. **Létrange** qui a mis en pratique dans ses établissements, le principe de la *participation*, appliquée aux employés et ouvriers suivant le rôle de chacun. Ce système se résume en ceci : parts de bénéfice attribuées aux uns sur les services qu'ils dirigent, primes aux ouvriers producteurs.

Les établissements contiennent 53 habitations diverses, une cantine avec logement pour les ouvriers célibataires.

De plus, M. **Létrange** a établi dans la commune de Romilly, des cours du soir pour les ouvriers adultes. Il y a joint une bibliothèque.

Une Société de secours mutuels pour les ouvriers fonctionne, en outre, sous le patronage de la Mairie.

L'excellence de cette administration est démontrée par ce fait que 28 ouvriers ou employés, ayant de 34 à 35 ans de services, ont été proposés pour les médailles d'honneur à décerner, en vertu du décret du 16 juillet 1886.

Historique et Consistance.

Formation de la Maison. — La Maison a été fondée, en 1825, par M. **David** aîné et **Létrange**, le grand-père et le père de son chefactuel.

En 1858. M. Léon **Létrange**, seul propriétaire, mit la maison en Société en commandite par actions au capital de 2,000,000 de francs. Ce capital fut porté à 4,000,000 en 1865.

La Société L. **Letrange et Cie**, ne possédant primitivement que l'usine de Saint-Denis, s'augmenta successivement : des établissements des Fonderies de Romilly-sur-Andelle en 1865, puis, en 1868, des usines de Saint-Christ (Isère) et des mines de zinc de La Poipe, de Saint-André-Lachamp et de Saint-Julien-Molin-Molette.

Importance. — Les établissements métallurgiques de la Société L. **Létrange et Cie** comprennent actuellement 65 hectares de propriétés territoriales, 70 habitations couvrant une superficie de 6 000 mètres et 15,000 mètres superficiels de bâtiments industriels.

Outillage. — L'outillage comprend : 300 chevaux de force hydraulique ; 950 chevaux de vapeur.

Les fours pour la fusion et l'affinage des métaux et pour le réchauffage des marteaux, presses hydrauliques, étirages, tréfileries, enfin tous les appareils que comporte la fusion, l'affinage, et les manipulations du plomb, du zinc, du cuivre et de ses alliages avec le zinc, l'étain, le nickel, le manganèse, etc.

Le chiffre d'affaires atteint un million par mois.

Usines. — L'usine de Saint-Denis était spécialement aménagée pour la fabrication du plomb et du zinc, laminés et ouvrés ; on y a adjoint la fabrication du laiton laminé et du maillechort laminé. On y fabrique sur une large échelle, pour le ministère de la guerre, du laiton en bandes pour les étuis à cartouches et du maillechort laminé pour les enveloppes des balles des nouveaux fusils Lebel. Elle fait la fabrication des lames d'accumulateurs et seule en France, le chargement des lames au moyen de l'électricité par l'oxydation de leur surface.

L'outillage, entièrement remis à neuf depuis cinq ans, est animé par cinq machines à vapeur d'une puissance de 550 chevaux, construites sur les systèmes les plus modernes.

Les fonderies de Romilly ont été fondées en 1781. Elles furent les premiers établissements métallurgiques en France pour le travail du cuivre.

A la première industrie de ces usines qui était le laminage du cuivre rouge, sont venus successivement s'ajouter :

Le laminage du laiton ;

Le tréfilage du laiton, du cuivre, du bronze et du maillechort ;

L'étirage des barres de cuivre rouge et de cuivre allié ;

L'emboutissage du cuivre ;

L'étirage des tubes sans soudure, en cuivre et en laiton ;

Le martelage des coupoles ;

Les pièces de foyers pour locomotives.

L'usine vient d'entreprendre aussi la fabrication de toutes les caisses à poudre nécessaires pour la marine pendant deux ans, ce qui a nécessité l'agrandissement de la fonderie et du moulage, la construction d'un vaste atelier d'ajustage pour les fermetures en bronze et un grand atelier de chaudronnerie et de montage.

Depuis l'exposition de 1878, tous les moteurs hydrauliques ont été reconstruits.

L'établissement possède 360 chevaux de force hydraulique, plus 400 chevaux de vapeur fournis par des machines modernes.

Les principaux débouchés des produits des usines de Romilly sont : toutes les grandes Compagnies de chemins de fer français et quelques-unes à l'étranger ; les grands ateliers de construction et de chaudronnerie et les industries les plus variées qui emploient le cuivre et ses alliages, le plomb et le zinc et les Administrations de la guerre et de la marine.

L'usine de Saint-Christ fondée en 1848, la première en France pour le traitement des minerais de zinc, a été arrêtée avec les mines qui en dépendent à la suite de la baisse du zinc.

Progrès réalisés. — M. **Létrange** a fait dans ses usines l'application de tous les progrès de l'industrie moderne.

Emploi multiple de transmissions de mouvement par cordes pour de grandes et de petites forces à grandes et à petites distances, supprimant les transmissions par engrenage. Substitution de l'acier fondu à la fonte pour toutes les pièces susceptibles de se rompre, telles que cages de laminoirs, pignon, etc.

Transmissions téléphoniques entre les bureaux et les ateliers.

Transmission de force par l'électricité.

Eclairage électrique dans les ateliers qui ne sont pas desservis par l'usine à gaz particulière des établissements.

Chauffage économique des fours à fondre, à affiner, à réchauffer par des foyers gazogènes qui utilisent la totalité du combustible, sans aucune perte dans les cendriers, sans refroidir (comme dans le Siemens) les gaz entre le foyer et le point de leur utilisation. laissant la chaleur des gaz, à la sortie des fours, disponible pour la production de vapeur ou autres emplois.

Invention de la fabrication du cupro-manganèse. Priorité attestée par le brevet pris le 31 octobre 1874.

Invention de la désulfuration du cuivre au convertisseur. Priorité attestée par le brevet pris du 2 décembre 1874. Une Société qui, s'était montée témérairement pour exploiter le procédé, s'appuyant sur un brevet pris le 26 mars 1880, a dû capituler avec M. **Létrange** par transaction en date du 15 mars 1882 régularisée par acte notarié en date du 26 avril 1882.

Fabrication du bronze malléable laminé et tréfilé (brevet du 23 mars 1881).

Réduction des minerais de zinc par la voie humide et l'électricité (brevet du 21 juin 1881).

Ce dernier a comme caractère particulier de pouvoir s'exploiter sur une grande échelle sans autre dépense que la force motrice, laquelle peut souvent se trouver gratuitement dans une rivière voisine de la mine. et de prendre dans le minerai même le soufre et, par suite, l'acide nécessaire à une dissolution. L'acide rendu libre par la précipitation du zinc est repris et employé indéfiniment sur des minerais oxydés.

Ce procédé procure du zinc parfaitement pur avec une économie considérable dans les frais de traitement des minerais.

Récompenses

Les récompenses obtenues par cette maison ont toujours été les plus hautes accordées à leurs produits. De 1823 à 1878 **treize médailles d'or**, aux différentes Expositions, ont marqué la marche constante des progrès de son industrie. — Six de ces médailles ont été décernées depuis la direction de M. **Létrange**.

En 1881, à l'Exposition de l'Électricité à Paris. la maison **Letrange** a obtenu la plus haute récompense décernée aux métaux.

Les succès de ces établissements sont principalement dûs à son Directeur-propriétaire qui s'est donné la tâche difficile d'élever son usine à la hauteur des découvertes modernes et d'en faire une des premières maisons de France, grâce à ses connaissances techniques et à un labeur incessant.

En effet, M. **Létrange** qui travaille dans sa maison depuis 47 ans, en est depuis 35 ans le seul chef.

Il a exercé les fonctions publiques et gratuites suivantes :

Maire de Romilly-sur-Andelle pendant 13 ans.

Arbitre commerçant auprès du tribunal de commerce de la Seine pendant 10 ans.

Expert en douane auprès du ministère du commerce.

Président de la Chambre syndicale du commerce des métaux de Paris depuis 14 ans.

Président du comité central des Chambres syndicales de la Seine en 1886, 1887, 1888.

En 1880, membre du jury de l'Exposition *le Métal* faite au palais des Champs-Elysées par l'Union centrale des Beaux-Arts appliqués à l'industrie.

En 1888, M. **Létrange** a été nommé par le gouvernement membre de la Commission spéciale de l'Exposition de Melbourne et membre du Comité d'organisation du Congrès du commerce et de l'industrie.

En 1889, à l'Exposition universelle, membre du jury des récompenses pour la classe 41.

C'est pour cette dernière raison que la maison **Létrange** n'a pas été comprise dans la distribution des récompenses où certainement et selon son habitude, elle aurait obtenu la plus haute.

Deux de ses collaborateurs ont été l'objet de distinctions de la part du jury, ce sont M. **Lequeux** qui a obtenu une **Médaille d'Or**, et M. **Breuillard**, auquel on a décerné une **Médaille d'Argent.**

DEUX GRANDS PRIX, UNE MÉDAILLE D'OR

MM. CHRISTOFLE & Cie

Rue de Bondy, 56, *à Paris.*

La Maison **Christofle et Cie**, si universellement connue et dont les produits forment un ensemble considérable, réunit sous une même direction tous les ateliers et laboratoires nécessaires à la fabrication de l'orfévrerie et aux applications de l'électro-chimie. Dans ses ateliers se meut tout un monde d'ouvriers fondeurs, lamineurs, orfévres en cuivre et en argent graveurs, ciseleurs, guillocheurs, argenteurs, doreurs, brunisseurs, etc.

Outre les ateliers de Paris qui fonctionnent depuis l'origine, s'agrandissent et se perfectionnent avec les progrès de la science et de l'industrie, MM. **Christofle et Cie** ont créé à St-Denis une usine considérable dans laquelle ils ont concentré et aménagé un outillage puissant qui leur permet de faire descendre les objets courants de leur fabrication aux dernières limites du bon marché.

Ce sont les produits de cette usine qui sont exposés dans la classe 41 et que nous allons décrire et étudier.

Un peu après avoir dépassé la magnifique porte construite par les forges de Pompey, et à droite nous apercevons une immense vitrine rectangulaire, très bien aménagée, et dont l'arrangement et la distribution ont un cachet particulier et très personnel. C'est dans cette vitrine que MM. **Christofle et Cie** ont installé des spécimens de tous les produits sortant de leur usine de Saint-Denis.

Cette exposition est presque exclusivement consacrée au métal qui est aujourd'hui l'objectif de la plupart des métallurgistes et qui prend tous les jours une place de plus en plus grande dans les arts et l'industrie, faveur méritée et qui repose sur des qualités sérieuses. Je veux parler du nickel. Elle est divisée en trois compartiments ou vitrines. Dans la vitrine centrale nous voyons le minerai primitif et une série d'échantillons représentant la série d'opérations qui transforment ce minerai en nickel malléable.

Nous remarquons d'abord de beaux échantillons de sulfure de nickel pur; puis un oxyde de nickel pur en cubes ou en grains; des mattes de première fusion; du nickel réduit en cubes ou en grains; du nickel pur fondu en grenaille et un superbe échantillon de nickel allié de 50 pour cent de cuivre.

La vitrine de droite est abondamment pourvue des produits de la fonte et du laminage.

Le laminage du nickel pur y est représenté par de nombreux spécimens.

Un grand nombre d'alliages de nickel à différents titres sont réunis sous plusieurs aspects ; nous voyons là de beaux spécimens fondus, laminés et tréfilés.

Une collection très complète nous montre les différentes préparations mécaniques pour l'orfévrerie, pièces embouties et estampées d'une exécution irréprochable.

Citons également de nombreux échantillons d'articles spéciaux pour restaurants, hôtels et cafés, en métal extra-blanc avivé, prêts à recevoir l'argenture.

Nous voici maintenant en face du groupe des spécimens de monnaies; nous voyons d'abord un flan de nickel pur, un flan de nickel à 25/75, et un flan de nickel allié au bronze monétaire.

Ces essais ont été faits pour démontrer la possibilité d'employer une partie du bronze monétaire français, actuellement en usage, à la transformation projetée de la monnaie de nickel.

De nombreux essais de frappe avec ces différents alliages garnissent une partie de la vitrine.

A côté, se trouvent les produits spéciaux pour l'industrie du nickelage; ils sont représentés par des *anodes* de nickel pur fondu et laminé, et des échantillons d'oxyde de nickel pur et de sulfate double de nickel.

La troisième vitrine contient une grande quantité de couverts en métal blanc (alliage de nickel), et montre la perfection à laquelle sont arrivés MM. **Christofle et Cie** dans la fabrication de cet article.

Cette collection est composée de 52 types et comprend les modèles nationaux des différents pays dans lesquels MM. **Christofle** exportent leurs produits.

La Maison a exposé aussi Classe 62 où elle a réuni les résultats admirables de ses procédés d'applications électrochimiques.

Dans cette classe, MM. **Christofle et Cie** ont installé de nombreux échantillons du dépôt des principaux métaux en usage aujourd'hui : l'or, l'argent, le cuivre, le nickel, le fer, le zinc, l'étain, soit sous forme de dépôt des métaux les uns sur les autres, soit sous forme de reproduction galvanique en or, en argent, en cuivre et en nickel.

Dans la Classe 24, MM. **Christofle et Cie** ont réuni encore un grand nombre de produits de leur industrie, soit que l'électrochimie leur ait permis de donner la couleur attrayante de l'or et de l'argent aux objets de l'usage le plus répandu, soit qu'une main-d'œuvre habile et délicate et la collaboration d'artistes éminents leur aient permis de tenter d'atteindre les niveaux les plus élevés dans l'art du métal.

En effet, si l'industrie de MM. **Christofle et Cie** est une industrie foncièrement scientifique, elle n'en est pas moins devenue entre leurs mains une industrie éminemment artistique, car ils s'entourent d'artistes du plus grand mérite, statuaires, dessinateurs, modeleurs.

Leur exposition montre qu'il n'est pas besoin d'employer l'argent et l'or pour l'exécution des pièces les plus fines, et que le cuivre et le bronze, se prêtant aux travaux les plus

délicats de l'orfèvrerie, peuvent alors qu'ils sont revêtus d'un métal précieux, rivaliser avec les œuvres les plus célèbres de tous les pays.

Le cadre de notre livre ne nous permet pas d'entrer dans de longs détails sur l'art si bien représenté par MM. **Christofle et Cie**. Arrêtons-nous donc là.

L'on verra plus loin que dans les deux Classes 62 et 24 cette Maison a obtenu les plus hautes récompenses.

INSTITUTIONS OUVRIÈRES

Créé en 1842 par M. **Charles Christofle**, l'établissement entretient, tant à Paris qu'à Saint-Denis et à Carlsruhe, 1.596 ouvriers dont 200 femmes.

La moyenne du salaire des hommes est de 6 fr., et de 3 fr. pour les femmes.

Le personnel des usines de Paris, de Saint-Denis et de Carlsruhe, participe aux avantages suivants :

Association mutuelle de secours pour les ouvriers malades.

L'ouvrier marié reçoit 3 fr. par jour ;

Le célibataire, 2 fr.;

Les femmes, 1 fr. 50 c.;

Après six semaines de maladie, l'indemnité est réduite à 1 fr. Après trois mois, il est statué par les ouvriers, de concert avec les patrons, s'il y a lieu de continuer l'indemnité.

Cette caisse est alimentée par une cotisation de 25 c. par semaine et par les amendes. Le déficit, comblé chaque année par les patrons, monte en moyenne à 3.000 fr.

Service de santé

Les ouvriers malades reçoivent en plus les soins d'un médecin attaché à l'Etablissement. Il est entretenu par abonnement 3 lits à l'asile national de Vincennes et 3 lits à celui du Vésinet, destinés aux ouvriers et ouvrières convalescents. Cette dépense s'élève annuellement à la somme de 2.000 fr.

Dotations pour les anciens ouvriers

Une dotation de livrets de Caisse d'épargne a été instituée par M. **Charles Christofle** et fonctionne depuis 1845. Cette fondation, en attachant l'ouvrier à l'usine et à son patron, lui donne des idées d'ordre et de stabilité et lui assure le repos et la tranquillité pour ses vieux jours, en lui facilitant son admission dans les maisons de retraite et même l'achat d'un terrain et la construction d'une maison,

Aux termes des statuts de cette fondation, tout ouvrier ayant cinq années consécutives de travail dans l'établissement est inscrit pour une gratification de 150 fr.

Après trois années consécutives de travail ajoutées aux cinq années ci-dessus, il est inscrit pour une seconde gratification de 150 fr.

Après deux années consécutives de travail ajoutées aux huit années ci-dessus, il est inscrit pour une troisième gratification de 200 fr.

Après une période de dix années révolues, une somme de 50 fr. est ajoutée chaque année au livret.

Ces gratifications, bien qu'acquises au titulaire pour une ou deux périodes, restent néanmoins dans la caisse de l'établissement jusqu'à l'achèvement de la troisième période, époque à laquelle elles deviennent la propriété du titulaire, ainsi qu'il est expliqué ci-après.

La gratification de chaque période accomplie produit un intérêt de 5 pour 100 l'an, qui est annuellement réuni aux sommes portées au nom de chaque ouvrier sur un registre spécial ouvert à cet effet.

Ces intérêts n'ont pas d'effet rétroactif.

Les interruptions du travail pour cause de force majeure, comme celle survenue après la révolution de Février, ou service militaire, ou par la guerre, ou le temps de l'apprentissage, ne comptent pas pour service effectué.

Tout ouvrier qui, pour un motif quelconque, se met dans le cas d'être renvoyé de l'Etablissement ou le quitte volontairement avant la période de dix années révolues, perd son titre aux gratifications; mais la somme à lui afférente au moment de son départ est reversée au compte des ouvriers restants, au prorata des périodes échues pour chacun d'eux.

Par suite de cette combinaison, les sommes ainsi distribuées aux ouvriers s'élèvent actuellement à 650.000 fr.

Parmi les ouvriers qui ont dépassé les deux premières périodes, quelques-uns ont des livrets dépassant 4.000 fr.; plusieurs, travaillant encore dans la maison, ont reçu par avance leurs livrets dont le montant les a souvent aidés dans l'achat ou la construction d'une maison.

Avances et prêts.— Subventions extraordinaires

En dehors de cette institution, de nombreux prêts et avances sont faits journellement et sans intérêt aux ouvriers et employés, suivant les circonstances; ces prêts sont toujours remboursés avec la plus grande exactitude. Le solde non remboursé de ces avances, au 31 décembre 1888, est de 15.000 fr.

En plusieurs circonstances, par suite de l'augmentation des vivres, il a été donné aux ouvriers et employés de l'Etablissement une indemnité proportionnelle à l'augmentation du prix des subsistances et au nombre d'enfants à leur charge.

Pendant toute la durée du siège de Paris, alors que le travail avait cessé, les ouvriers de l'Etablissement ont reçu une indemnité de 2 fr., et les ouvrières une indemnité de 1 fr. 50.

Pensionnat d'apprentis

Depuis le 1er janvier 1872, il a été annexé à l'usine de la rue de Bondy un pensionnat dans lequel vingt-quatre apprentis reçoivent une instruction générale et professionnelle en rapport a ec leurs besoins.

Mais laissons la parole à M. **Paul Christofle** qui, dans un langage élevé et plein de philanthropie, nous indique le but cherché et atteint :

« L'homme n'est quelque chose que par l'instruction, l'édu-

« cation et le travail; mais, si le travail l'honore toujours, « l'instruction et l'éducation seules peuvent l'élever et le « grandir. Il est donc du devoir de ceux qui dirigent une ma- « nufacture de rendre le travail honorable et utile à leurs col- « laborateurs en les faisant plus instruits et plus capables, « et c'est surtout à l'égard des jeunes enfants qui leur sont « confiés comme apprentis que doit s'exercer leur sollicitude

« Nous avons cherché à réaliser, pour notre manufacture, « cette amélioration en complétant l'instruction générale de « nos apprentis et en perfectionnant leur instruction profes- « sionnelle.

« Or, par l'apprentissage tel que nous l'avons pratiqué jus- « qu'ici, en faisant travailler nos apprentis dans un seul et « même atelier, nous avons pu former de bons ouvriers, mais « dans une spécialité seulement; nous pensons qu'il est indis- « pensable, pour en faire des ouvriers d'élite, d'étendre leurs « connaissances et de leur faire comprendre et pratiquer les « différents états qui complètent la profession d'orfèvre. Nous « sommes convaincus par expérience que la connaissance de « la ciselure, du travail du marteau et du tour, du moulage « et de la fonderie, est aussi indispensable à l'orfèvre que « l'usage de la lime, du rifloir et du chalumeau à souder.

« Nous voulons qu'à la sortie de leur apprentissage, tout « en adoptant, suivant leurs goûts et leurs aptitudes, la spé- « cialité de telle ou telle branche de notre industrie, nos jeunes « ouvriers soient capables d'exécuter une pièce complète en « orfèvrerie.

« Nous voulons enfin qu'ils ne reçoivent leur brevet d'appren- « tissage dans notre manufacture qu'après avoir fait ce que « l'on appelait autrefois *le chef-d'œuvre*.

« Mais, sans le perfectionnement de l'instruction élémen- « taire, sans le dessin, cette langue des doigts que tout le « monde devrait parler, sans la connaissance des éléments « d'arithmétique, de géométrie, de mécanique usuelle, sans « la connaissance des propriétés des corps employés journel- « lement par l'ouvrier, et des lois fondamentales auxquelles « ils obéissent, l'instruction professionnelle serait incomplète.

« Il faut donc y pourvoir, et c'est guidés par ces considé- « rations que nous avons créé notre Ecole d'apprentis, où « nous pensons, par l'application du programme suivant, dont « la réalisation, pour s'accomplir utilement, exigera cinq an- « nées d'études, pouvoir donner satisfaction aux besoins que « nous venons d'indiquer.

Programme de l'École des apprentis. Règlement d'apprentissage et conditions d'entrée au pensionnat annexé à la Manufacture de MM. Christofle et Cie.

INSTRUCTION INDUSTRIELLE

Apprentis Orfèvres.

1 année à la ciselure ;
6 mois au planage ;
3 ans et 6 mois à l'orfèvrerie, y compris 3 mois de tournure et 3 mois de moulage.

Apprentis ciseleurs.

2 ans à la ciselure ;
6 mois au moulage ;
6 mois à la monture :
2 ans à la ciselure d'ornement et de figure.
Le cours de dessin doit être obligatoirement complété par le cours de modelage.

Apprentis monteurs en bronze.

1 année à la ciselure ;
6 mois au moulage ;
3 années à l'atelier de montures de bronzes, y compris :
6 mois à l'atelier d'orfèvrerie.

Apprentis graveurs et guillocheurs.

5 années divisées entre la gravure au burin et le guillochage, suivant les progrès de l'élève.

INSTRUCTION GÉNÉRALE

Commune à tous les ateliers.

Enseignement général.

Complément de l'instruction primaire ;
Langue française ;
Notions d'histoire et de géographie ;
Eléments d'arithmétique et de géométrie.

Enseignement scientifique.

Notions générales des sciences mécaniques, physiques et chimiques, appliquées à la profession ;
Machines motrices ;
Outils ;
Métaux ;
Matières premières ;
Provenance ;
Extraction ;
Mode d'emploi ;
Hygiène de l'atelier et de l'ouvrier.

Enseignement artistique.

Dessin linéaire ;
Dessin d'ornement et de figure ;
Modelage.

Principes de morale et d'économie sociale.

Devoirs de l'enfant envers ses parents et ses patrons ;
Devoirs de l'ouvrier envers lui-même, sa famille et son pays.

Conditions générales d'admission.

Des apprentis orfèvres, monteurs, ciseleurs, graveurs et guillocheurs dans la manufacture de MM. Christofle et Cie.

1° Les enfants des ouvriers faisant partie de la manufacture, ou les enfants de leurs parents et alliés, sont admis comme apprentis de préférence à tous autres;

2° Ils ne pourront entrer qu'à l'âge de treize ans révolus s'ils ont fait leur première communion et s'ils ont obtenu le certificat d'études.

Ils devront en justifier par un acte de naissance légalisé par le maire de leur commune, et par un certificat de leur paroisse; ils devront en outre se munir d'un certificat de vaccine;

3° Conformément à la loi, ils doivent présenter aussi un certificat de l'école communale constatant leur assiduité et leur bonne conduite, et subir un examen qui constate qu'ils ont reçu une instruction primaire suffisante;

4° Un stage de deux mois est nécessaire pour l'admission définitive. Pendant ce temps, les enfants devront suivre les cours de l'école et travailler régulièrement. L'apprenti n'est définitivement admis à ce titre que s'il fait preuve d'intelligence et d'aptitude suffisantes et s'il a déclaré que l'état dont on lui a montré les premiers éléments lui plait et le satisfait.

5° Tous les enfants admis comme apprentis dans la manufacture devront suivre les cours d'instruction primaire et le cours de dessin fait à l'École, s'ils sont internes, et justifier qu'ils suivent les cours de dessin de la Ville de Paris, s'ils sont externes.

6° Les apprentis ne devront en aucun cas être employés pour le service des ouvriers; ils peuvent et doivent les aider dans certains travaux, mais seulement lorsque l'ordre en est donné par le contre-maître.

7° L'apprentissage est de cinq années.

Pendant les deux premières années, la durée du travail à l'atelier n'est que de huit heures; deux heures, de quatre à six, sont consacrées au perfectionnement de leur instruction dans les cours de l'Ecole

Pendant les trois dernières années, le travail à l'atelier sera de dix heures; ils doivent, le soir, assister aux cours de l'école, et suivre le cours de dessin.

Personnel

Les importants établissements de la Maison **Christofle et Cie** occupent une véritable armée d'ouvriers dont le chiffre s'élève à 1.596, qui se répartissent ainsi qu'il suit :

INTÉRIEUR

USINE DE PARIS

Ouvriers argenteurs, doreurs, décapeurs, brunisseurs, or-

fèvres, fondeurs, planeurs, monteurs, chauffeurs, hommes de peine	244
Ciseleurs, graveurs, guillocheurs	68
Ouvrières brunisseuses et vernisseuses	140
Employés	86
Artistes modeleurs et dessinateurs	12
	551

USINE DE SAINT-DENIS

Métallurgie du nickel et fabrication des couverts et de l'Orfèvrerie courante.

Affineurs, fondeurs, lamineurs	55
Cuilleristes, polisseurs, estampeurs, orfèvres	540
	595

Usine de Carlsruhe	110

EXTÉRIEUR

Façonniers, orfèvres, monteurs, couteliers, graveurs, ciseleurs	190
Brunisseuses travaillant à domicile	150
	340

RÉCAPITULATION

Usine de Paris	551
— Saint-Denis	595
— Carlsruhe	110
Extérieur	340
Ensemble	1.596

Pour donner une idée de l'importance de ces établissements, disons que depuis l'origine de ces ateliers il a été déposé 275 *millions de grammes d'argent* représentant une valeur moyenne de *55 millions de francs.*

Composition administrative et technique de la maison Christofle et Cie.

La manufacture est dirigée par :

M. **Paul Christofle** et M. **Henri Bouilhet,** gérants de la Société Christofle et Cie ; M. **Fernand-Ch. de Ribes,** ingénieur des arts et manufactures, co-gérant; M. **André Bouilhet,** attaché à la direction générale.

Le service technique est composé de :

M. **Ed. Gélis**, ingénieur des arts et manufactures, chimiste de l'usine de Paris ; M. **H. Herpin,** ingénieur des arts et manufactures, directeur de l'affinage de nickel, à Saint-Denis ; M. **Brécy**, ingénieur directeur des ateliers de fonderie, laminage et fabrication de couverts et d'orfèvrerie à Saint-Denis : M. **Henri Godin**, architecte dessinateur ; M. **Mallet,** sculpteur ornemaniste ; M. **A. Broeckx**, chef des ateliers d'orfèvrerie ; M. **H. Trotté**, chef des ateliers de ciselure ; M. **Guignard,** chef des ateliers électro-chimiques.

Historique et Consistance.

Il y a un demi-siècle que M. **Charles Christofle** après être devenu propriétaire des brevets français et anglais, fit passer dans le domaine de l'industrie les belles découvertes de la science, et créait en France l'industrie de l'orfévrerie galvanique. Il y a donc cinquante ans que l'électricité a été le point de départ d'une industrie devenue considérable, et qui est la plus ancienne de toutes celles qui doivent à l'électricité leur vie et leur prospérité.

Les avantages remarquables à tant de titres que présente l'usage de l'orfévrerie argentée par la pile, justifie et fait comprendre le succès auquel elle a été appelée, les développements successifs qu'elle a pris dans les mains de M. **Charles Christofle**, son fondateur, et les récompenses qui lui ont été décernées.

L'année 1863 fut lourde pour la Maison. M. **Charles Christofle** mourut, ainsi que M. **E.-Ch. de Ribes**, son gendre, qui avait été un de ses meilleurs collaborateurs.

C'est son fils, M. **Paul Christofle,** et son neveu M. **Henri Bouilhet**, qui lui succédèrent. S'inspirant de ses préceptes et suivant ses exemples, ces derniers ont marché avec persévérance dans la voie tracée par lui; c'était pour eux le succès assuré. Il faut remarquer que cette immense variété de production d'où découlent une masse d'industries très variées qui se complètent l'une par l'autre, devait permettre à MM. **Christofle et Cie** de satisfaire au goût le plus élevé et le plus difficile, comme aussi de répondre aux besoins économiques de notre époque.

Il faut aussi reconnaître que la principale force de la Maison a toujours résidé dans les institutions ouvrières admirablement organisées par le fondateur de la Maison et administrées d'une façon toute paternelle par ses propriétaires actuels.

M. **Paul Christofle**, en digne successeur de son père, a fait plus, il a créé une école d'apprentis dont nous avons parlé plus haut.

Récompenses obtenues.

Dans toutes les expositions où cette maison a présenté ses produits, elle a remporté les plus hautes récompenses.

Deux médailles d'or aux expositions de 1844 et 1849, la **croix de chevalier** de la Légion d'honneur et la grande **médaille d'honneur** à l'Exposition de 1855, la **croix d'officier** de la Légion d'honneur après l'Exposition de Londres en 1862 furent la digne récompense des services rendus par M. Charles **Christofle**, le regretté fondateur de la maison, à l'industrie nationale.

A la suite de l'Exposition de 1867 où ils étaient hors concours, M. Paul **Christofle** étant membre du Jury, M. H. **Bouilhet** fut nommé chevalier de la Légion d'honneur.

A l'Exposition de Vienne, en 1873, ils obtinrent le **Grand Diplôme d'honneur** et M. Paul **Christofle** fut fait chevalier de la Légion d'honneur.

A l'Exposition de 1878, ils obtinrent un **Grand Prix** pour

l'orfèvrerie et une **médaille d'or** pour la métallurgie du nickel et de ses alliages et M. Henri **Bouilhet** fut fait officier de la Légion d'honneur.

A l'Exposition internationale d'électricité, en 1881, ils ont obtenu un **Grand Diplôme d'honneur**, et l'année suivante, M. Paul **Christofle** fut nommé officier de la Légion d'honneur à la suite de l'Exposition d'Amsterdam.

A l'Exposition universelle de 1889, cette maison a été mise encore au premier rang et a remporté les plus hautes récompenses.

Dans la classe 62 un **Grand Prix**
— — 24 un **Grand Prix**
— — 41 une **médaille d'or**.

Cette maison unique a encore été récompensée dans la personne de plusieurs de ses collaborateurs :

Dans la classe 41. — M. **Herpin**, ingénieur, directeur de l'affinage de nickel à l'usine de Saint-Denis, a obtenu une **médaille d'or**.

M. **Brécy**, ingénieur, directeur des ateliers de fonderie, laminage et fabrication de couverts et d'orfèvrerie à l'usine de Saint-Denis, une **médaille de bronze**, M. **Lucas**, une **médaille de bronze**.

Dans la classe 62. — M. **Gélis**, ingénieur, chimiste de l'usine de Paris, a obtenu une **médaille d'or**.

M. **Hénocq** une **médaille d'argent**.

Dans la classe 24. — M. **Broeckx**, chef des ateliers d'orfèvrerie, et M. **Mallet**, sculpteur ornemaniste, ont obtenu une **médaille d'or**.

MM. **Trotté**, **Latour** et **Godin** une **médaille d'argent**.

MM. **Basset**, **Debans**, **Dufour**, **Gourdon**, **Giorcelli**, **Heintze** une **médaille de bronze**.

Une **mention honorable** a été accordée à MM. **Boirel**, **Caron**, **Prévost** et **Simon**.

En faisant la récapitulation des récompenses de cette inimitable maison nous trouvons qu'il a été accordé à elle-même ou à ses collaborateurs : **Deux grands prix, cinq médailles d'or, quatre médailles d'argent, huit médailles de bronze, quatre mentions honorables**.

Cette abondante moisson de lauriers fait honneur à la maison Christofle et à l'industrie nationale.

GRAND PRIX, MÉDAILLE D'OR

F. DESMOUTIS, LEMAIRE et Cie

Rue Montmartre. 56, *à Paris.*

Cette exposition se trouve au bout de la classe 41, du côté de l'avenue de Suffren.

MM. **F Desmoutis, Lemaire et Cie** nous montrent là, dans une vitrine de coin très élégamment installée, de nombreux et remarquables échantillons de minerai et de métaux de la série du platine.

Nous y voyons d'abord le platine à l'état brut sous forme de minerai et de pépites ; parmi ces dernières, il y en a une remarquable par son volume et son poids. Puis nous voyons encore le métal affiné représenté par de nombreux échantillons : en plaques et en fils de toutes les épaisseurs, en toiles métalliques de différentes dimensions et pour divers usages.

Cette exposition, unique en son genre, se fait surtout admirer pour sa riche et très belle collection de métaux rares ou difficiles à obtenir. La série est des plus complètes. Citons le palladium, l'iridium. le Rhodium, le ruthénium, l'osmium, etc. Ces métaux sont présentés sous leurs divers états : mousse, lingots, plaques et fils de toutes les épaisseurs.

Parmi ces specimens aussi remarquables par la qualité particulière du métal que comme difficulté vaincue pour les obtenir, nous signalerons un échantillon qui est certainement une pièce unique, c'est un lingot de palladium, du poids de 10 kilogr..

A noter aussi particulièrement une série de fils extra-fins pour l'électricité.

Dans la classe 51, située au premier étage de la galerie des Machines, MM. **Desmoutis, Lemaire et Cie** nous présentent différents types d'appareils brevetés pour la concentration de l'acide sulfurique qui est bien l'acide le plus important sinon le plus employé dans toutes les branches de l'industrie.

La fabrication de ces nouveaux appareils, pour lesquels la maison **F. Desmoutis, Lemaire et Cie** n'a jamais négligé ni études ni perfectionnements, a été pour elle une source de succès.

En effet, aux vases lourds et profonds qui servaient autrefois pour cet objet, et où la concentration, pénible, imparfaite et intermittente ne se faisait qu'à grand renfort de combustible, cette maison a substitué d'élégants et légers appareils, à marche économique rationnelle et continue, et surtout à rendement considérable. Ces résultats sont dus à l'application de deux principes dont l'évidence reconnue en théorie, s'affirme de jour en jour dans la pratique.

1° Concentration sous couches basses.
2° Séparation méthodique de l'acide plus concentré au fur et à mesure de la concentration.

C'est sur ce dernier principe que la maison **Desmoutis, Lemaire et Cie**, a fait breveter, il y a une dizaine d'années, ses alambics à cloisons et à circulation continue. Depuis cette époque elle s'est appliquée sans relâche à réaliser un type de plus en plus parfait du système rationnel qu'elle a créé.

Le dernier et le plus important de ses perfectionnements est représenté dans sa vitrine par deux spécimens de vase à gradins d'une grande perfection.

Outre l'excellence du principe de la séparation de l'acide au fur et à mesure de la concentration, cet appareil offre les avantages de la légèreté du poids, de la grande étendue de surface de chauffe et d'une usure restreinte de métal.

Son rendement est encore augmenté par le fait que l'active circulation de l'acide favorise la production des vapeurs.

Quand l'on considère attentivement les appareils exposés on se rend facilement compte de l'excellence à laquelle atteint la main-d'œuvre d'un métal particulièrement difficile à travailler, et l'on est obligé de reconnaître le talent et l'habileté des ouvriers que possède cette maison.

Cette perfection du travail a été remarquée dans tous les détails de l'exposition de MM. **Desmoutis et Lemaire**, car à côté de ces grands appareils dont nous venons de parler et qui sont l'orgueil et le luxe de la grande industrie chimique, figure un assortiment complet des ustensiles de laboratoire, outils plus modestes mais non moins indispensables au savant et au travailleur dont les patientes recherches ouvrent la voie aux applications du fabricant. Signalons pour terminer de magnifiques spécimens de *Soudure autogène*.

Historique et Consistance.

Née en même temps que la métallurgie du platine, la maison **F. Desmoutis, Lemaire et Cie**, qui eut pour premier chimiste-conseil **Vauquelin**, et pour premier directeur **Bréant**, l'ancien Directeur de la Monnaie, voit son histoire se confondre avec celle des applications du métal tout spécial qui fait l'objet de son industrie.

Wollaston venait à peine d'instituer son procédé qui, d'ailleurs, ne fut connu que plus tard, quand MM. **Bréant, Cuoq** et **Couturier** entreprirent la fabrication régulière des objets en platine.

La création des vases pour l'affinage des métaux précieux. or et argent, fut la première application sérieuse du nouveau métal qui n'avait guère été jusque-là qu'une curiosité d'orfèvrerie ou de laboratoire. Presque en même temps, l'idée fut émise de substituer aux cornues de verre, dans lesquelles on concentrait l'acide sulfurique, des capsules de platine, et bien qu'ayant été appliquée avec succès dès le début, ce n'est que quarante ans plus tard que l'importance du nouveau procédé s'affirma, le jour où fut créé le premier alambic clos tout en platine.

Ceux qui ont visité l'Exposition de Londres en 1851 et qui

se rappelleront ce qu'était le grossier chaudron qui valut cependant aux successeurs de **Bréant** la première grande médaille et la croix de la Légion d'honneur décernée au retour par le gouvernement français, et qui compareront leurs souvenirs au spectacle que la même maison met aujourd'hui sous leurs yeux, seront surpris des progrès accomplis durant la période qui s'est écoulée.

La maison **Desmoutis-Lemaire** s'est toujours maintenue au premier rang de son industrie, soit par sa compétence, son habileté, ou son outillage exceptionnel.

Elle affine à peu près la *moitié* du platine produit annuellement dans le monde entier.

Elle est en relations avec tous les pays du monde civilisé et possède des Dépôts, agents ou représentants en beaucoup d'endroits.

Elle fournit en France toutes les administrations et les grandes Compagnies : Ministères, Douane, Facultés des sciences, les Écoles des mines, Normale, Centrale, le Muséum, le Conservatoire, etc., etc. Les Compagnies de Saint-Gobain, du Gaz, Maletra, Dynamite, etc.

Les plus hautes récompenses lui ont été décernées aux Expositions internationales de Paris, Londres, Vienne depuis l'année 1819.

Le Jury de 1889 a reconnu les succès mérités de cette maison en lui décernant un **Grand prix** et une **Médaille d'or**.

Il a de plus accentué sa satisfaction en décernant à son collaborateur, M. **Laforest**, une **Médaille d'Argent**.



MÉDAILLE DE BRONZE

Edmond LEFÈVRE

Usine d'agglomérés de houille

3, quai de Javel, à Paris.

M. **Lefèvre** a installé son exposition dans la première travée de la classe 41 et du côté du Champ-de-Mars. Cette dernière est des plus intéressantes, puisque ses produits servent au chauffage domestique et industriel. Je veux parler des agglomérés de houille.

La plus large part a été réservée aux briquettes perforées pour appartements ; ces briquettes sont d'un poids de 950 gr.

Nous voyons aussi des briquettes pleines dites briquettes industrielles ; elles sont employées pour calorifères, fours spéciaux, générateurs de vapeur, etc. Celles-là sont du poids de 3 kilog. environ ; il y en a de deux qualités : *demi-grasses* et *maigres*.

Historique et consistance

Nous sommes en face d'un trait d'audace juvénile qui a été couronné d'un plein succès. En effet, M. **Edmond Lefèvre** a créé de toutes pièces son usine d'agglomérés le 2 août 1887, après sa sortie de l'Ecole centrale. Son activité a porté des fruits immédiats puisque, le 24 novembre de la même année, la briquette perforée sortait de la machine. Les livraisons commencèrent le même jour et n'ont pas cessé, grâce aux soins apportés à la fabrication.

L'usine a été montée avec une machine sortant des ateliers **Bietrix**, de Saint-Etienne ; elle est à double compression, modèle de 3 kilos (système Touffinhal).

Jusqu'au mois de janvier 1889, M. **Lefèvre** s'était attaché spécialement à la fabrication des briquettes perforées. A cette date il commença à fabriquer des briquettes industrielles du poids de 3 kilog. qui obtinrent de suite la faveur des consommateurs, si bien que pour suffire aux nombreuses demandes des clients, il dut se mettre à fabriquer couramment cet article, en briquettes demi-grasses ou maigres.

Les deux genres de briquettes, perforées ou pleines, se font avec la même machine. Le changement de plateau peut être entièrement terminé en cinq heures de travail avec 4 ouvriers, grâce à un treuil roulant que M. **Lefèvre** a fait établir au-dessus et dans l'axe de la presse. Ce treuil a, en outre, l'avantage d'éviter les accidents toujours inhérents à la manœuvre de pièces lourdes placées à une certaine hauteur.

Les agglomérés sont faits au brai sec. Le mélange est mis dans un malaxeur chauffé par de la vapeur surchauffée à 250° environ. Cette vapeur est d'autant plus sèche qu'elle provient d'une chaudière multitubulaire à 12 kilos de pression, munie

elle-même d'un sécheur qui se trouve dans le carneau de fumée.

Le surchauffeur est constitué par une série de tuyaux en U en fonte, munis de culottes boulonnées qui rendent leur visite et leur remplacement faciles.

Le brai employé pour la briquette de 3 kilos est un peu plus sec que celui destiné aux perforées.

Les charbons employés sont en majeure partie des demi-gras du Nord contenant de 15 à 17 0/0 de matières volatiles et de 9 à 10 0/0 de cendres.

Les briquettes contiennent par suite, en moyenne, de 21 à 24 0/0 de matières volatiles et 8 à 9 0/0 de cendres.

La cohésion de ces produits atteint à peu près le même chiffre pour les deux sortes d'agglomérés, soit 60 à 70 0/0.

Ce résultat, qui paraît à première vue anormal, s'explique par ce fait que dans la briquette perforée la matière est comprimée sous une épaisseur beaucoup moins forte que dans les briquettes pleines.

La plus grande partie des poussiers de charbons vient des chantiers de Paris où se vendent les premières qualités de demi-gras pour les foyers domestiques (Anzin ou Charleroi).

Pour la fabrication des briquettes de 3 kilos, on emploie depuis quelque temps des fines grenues, c'est-à-dire le résultat du criblage des charbons demi-gras. Ces matières premières venant directement du trait, c'est-à-dire chargées sur péniches à la sortie de la mine, sont d'excellente qualité, n'ayant pas subi la fermentation inévitable qui s'opère dans les tas de poussiers restant un certain temps sur le carreau de la mine.

Pour se servir de ces fines grenues, on a dû les cribler. Un trommel tronconique en tôle, placé au-dessus de la trémie du doseur à charbon et percé de trous ronds de 0m02 de diamètre, permet de séparer les petits morceaux de 2 à 5 centimètres qui sont aujourd'hui d'un emploi assez courant.

Outre ces briquettes demi-grasses. M **Lefèvre** fabrique, depuis quelques mois, des agglomérés de 3 kil. 500 environ avec des charbons gras (30 à 35 0/0 de matières volatiles) de Bruay ou de Marles et destinés au chauffage des cuisinières ou des nouveaux fours de boulangerie au charbon.

A signaler à l'attention du public un nouveau produit dérivé de la fabrication des briquettes perforées.

Ce produit est constitué par les débouchures des briquettes perforées : on peut lui donner une cohésion suffisante au moyen d'un tour de main spécial.

Les broches perforatrices agissent comme le piston d'une presse à agglomérer à moule ouvert.

Ce combustible est très régulier comme grosseur et cohésion et donne par suite une combustion non moins régulière.

La fabrication par jour, en moyenne, est de 18,000 kilos de briquettes perforées de 950 grammes environ, soit 19,000 briquettes; ou de 40 à 45 tonnes de briquettes industrielles de 3 kilos pour une journée de 10 heures de travail.

Le Jury a voulu récompenser les efforts de M. **Lefèvre** et lui a décerné une **Médaille de bronze.** Il méritait certainement mieux.

MÉDAILLE D'OR

ESTABLIE Frères

Articles de Tôlerie

11 et 13, quai de Valmy, à Paris

Au fond de la classe 41, tout-à-fait à l'extrémité de celle-ci et du côté de l'avenue de Suffren, on aperçoit une superbe installation de produits qui tous paraissent d'excellente qualité. C'est l'exposition de MM. **Establie frères.**

Cette dernière réunit toutes sortes d'appareils en tôle ou acier destinés à des applications diverses; l'ensemble est surmonté d'une colonne faite de tuyauterie de tous genres.

En examinant les différentes pièces, nous distinguons des appareils d'économie domestique, des appareils industriels et des pièces décoratives.

Dans le premier genre, ce sont de nouveaux fourneaux de cuisine, des fontaines filtrantes, des calorifères à air chaud à surface étanche, des lessiveuses, chauffe-bains, enveloppes de poêle mobile, carburateurs, etc.

Comme appareils industriels, nous voyons les fourneaux à bronzer les canons de fusils et fourreaux de sabre-baïonnettes, (modèle adopté par le ministère de la guerre), une grande cheminée rôtisseuse au gaz, pour hôpital; des tinettes filtrantes et hectolitres mesureurs pour compteur d'eau adoptés par la Ville, puis des garde-chutes pour trappes d'égout fixes et mobiles, donnant une sécurité absolue; des récipients pour liquides ou air comprimé, des bouilleurs, un intégrateur, des boîtes légères tenant le mercure, pour accumulateurs d'électricité; enfin diverses pièces en acier doux, forgées, embouties, etc. C'est très complet et très intéressant à tous les points de vue.

D'autre part, nous trouvons divers appareils : des aspirateurs-insufflateurs par courant détourné pour ventilation de wagons fermés chaufferettes à circulation d'eau avec régulateur de température, et poêle à feu continu pour gares de chemins de fer; tonneau en acier avec autoclave permettant de puiser et pompe rétablissant la pression nécessaire, d'une contenance de 200 litres, pouvant résister à une pression permanente de 10 kilogr. et destinée à la conservation de viandes et poissons frais.

Enfin, comme pièces décoratives, nous remarquons 2 mâts métalliques en acier, réduction des 4 mâts de la place de la République, à Paris.

La Maison **Establie frères** fondée en 1838 par M. **G. Establie père** et continuée par ses fils, s'est consacrée principalement à la fabrication des articles de tôlerie.

Elle s'est toujours maintenue au niveau des progrès actuels en accueillant favorablement les idées nouvelles et a collaboré pour sa bonne part au succès des inventions faites dans le ressort de son industrie.

Le Jury des récompenses a su apprécier la valeur de cette Maison et la qualité de ses produits en lui accordant une **Médaille d'Or**, surabondamment méritée.

Médaille d'Argent

X. JACQUESSON

Fabrique d'Or, d'Argent et de Platine en feuilles, en poudre et en coquilles

7, rue Charlot, Paris.

M. **Jacquesson** expose les produits de sa maison au bout de la classe 41 du côté de l'avenue de Suffren, dans une jolie vitrine située sur le passage central.

Nous y voyons une collection très complète d'Or en feuilles de toutes nuances, ainsi que des feuilles d'Argent et de Platine.

Les différents tons ou nuances de ces feuilles sont obtenus au moyen de plusieurs alliages et par la combinaison variable des métaux qui en font partie.

M. **Jacquesson** emploie pour ses alliages l'or et l'argent au titre de 1000 sur 1000 et le cuivre chimiquement pur.

Il s'occupe spécialement du battage et de la mise en feuilles des métaux précieux dont nous remarquons les beaux spécimens dans sa vitrine.

Nous allons rapidement décrire les procédés de fabrication de cette maison. Comme ces procédés sont analogues quel que soit le métal traité, nous prendrons comme type la fabrication de l'Or en feuilles.

Après avoir opéré, au creuset, l'alliage voulu, le métal est placé dans la lingotière et forme alors un lingot mesurant de 12 à 15 centimètres de longueur sur 5 millimètres d'épaisseur, d'un poids moyen de 220 à 240 grammes. Ce lingot est ensuite soumis au laminage et transformé en un ruban de 7 à 8 mètres de long sur 2 c. 1/2 de large. Le ruban ainsi obtenu est divisé en 100 parties égales, lesquelles sont équarries au carré de 7 à 8 centimètres.

Les 100 parties ainsi équarries sont placées en premier caucher et y subissent un premier battage à la main destiné à leur faire acquérir une certaine souplesse; chacune de ces parties est alors divisée en 4 et soumise dans un deuxième caucher à un nouveau battage; elles sont à nouveau divisées par quart et placées cette fois en chaudret; puis, toujours à la main, subissent un nouveau battage. Les battages en deuxième caucher et en chaudret ont pour effet de dégrossir les feuilles qui y sont soumises.

Après le battage en chaudret (lequel donne environ 1,500 feuilles, par suite de la division en 4 des 400 feuilles précé-

demment obtenues et en tenant compte des bavures), les feuilles traitées subissent une dernière division par quart et un dernier battage, en moules, cette fois. Sorties du moule, les feuilles sont mises alors en livrets pour être vendues.

Le lingot primitif, par suite des diverses opérations décrites, se trouve alors divisé en 5,000 feuilles environ, dont les dimensions varient selon les demandes et les besoins de la consommation.

Le caucher, dont il est question plus haut, est un assemblage de feuilles en papier animal. Le chaudret et le moule présentent la même disposition; mais le papier animal est remplacé, dans leur confection, par la baudruche ou boyau de bœuf. Après cette description sommaire des procédés employés par M. **Jacquesson** pour obtenir ses feuilles d'or et autres métaux précieux, nous allons dire deux mots sur sa maison. Et l'on verra que, grâce à son activité et à sa parfaite compétence dans la matière, M. **Jacquesson** a augmenté l'importance de sa production dans de notables proportions.

Cette maison, compte aujourd'hui 40 ans d'existence. Son fondateur, M. **Gérard**, la céda en 1880 à M. **Papillon**. A cette époque, la maison occupait une quinzaine d'ouvriers et ouvrières, et le chiffre d'affaires s'élevait à 148,101 fr. 75. M. **Papillon** donna une certaine impulsion à la maison, et lorsque M. **Jacquesson** lui succéda, en août 1884, le personnel se composait d'une trentaine d'ouvriers et ouvrières.

Le nouveau propriétaire a introduit diverses améliorations dans l'organisation du travail, et surtout dans le perfectionnement des outils ou machines, qui ont immédiatement porté leurs fruits. L'agrandissement des ateliers, devenu nécessaire, lui permit de faire une installation mécanique très complète qui, en simplifiant le travail, a augmenté dans une progression constante remarquable la production de ses ateliers, si bien que la première année de sa gestion, le chiffre d'affaires, qui était de 186,004 francs, s'éleva, à l'inventaire de fin décembre 1888, à 353,413 francs, et cela avec un personnel de 40 ouvriers et ouvrières.

Cette maison n'avait jamais exposé précédemment, et pour la première fois, elle a obtenu une **Médaille d'Argent**, ce qui est un véritable succès.

MÉDAILLE D'ARGENT

Achille ANGLADE

Boutons et Bouclerie

3, *rue de la Feuillade, à Paris.*

Dans le fond de la classe 41, tout près de la belle installation de la Vieille-Montagne, M. **A. Anglade** nous montre dans une vitrine élégamment décorée, les produits de sa fabriaction.

La disposition gracieuse de cette exposition attire les visiteurs. Il est vrai que les objets exposés se prêtent assez bien à la décoration, puisqu'ils sont par eux-mêmes destinés à décorer nos vêtements.

Nous sommes donc dans le pays des boutons d'uniformes, des plaques de ceinturon, etc. Rien de plus réjouissant à l'œil que ces groupes de boutons dorés ou argentés, formant des groupes et des dessins d'une facture très originale.

Nous y voyons des boutons de soldat en cuivre massif, en étain massif, en coquille, etc., puis des boutons de collèges, une grande variété de boutons d'administration pour uniformes civils et militaires en métal doré, argenté, plaqué or ou doré au mercure, enfin des boutons en argent.

Parmi ces objets, il y en a qui ont une véritable valeur artistique

Cette vitrine est aussi abondamment pourvue d'échantillons de boutons et boucles pour pantalons, d'objets divers tels que : jetons, médailles, appliques, attaches, boutons décolletés, etc.

Remarqué aussi des plaques de ceinturons pour vêtements, de la cuivrerie militaire, bouclerie en fer étamé, beaucoup d'objets estampés, panonceaux, etc.

Cette exposition est sans contredit la plus belle et la plus variée de cette industrie.

Historique et consistance

Cette maison a été fondé en 1855 par M. **A. Massé** qui, en 1868, s'associa avec M. **Anglade**. La raison sociale fut alors **A. Massé et Anglade**. Ce dernier est resté seul depuis 1887.

L'outillage perfectionné se compose de moutons, balanciers, découpoirs, tours, etc. ; une machine pour la bouclerie, une machine-outil pour la création et l'entretien du matériel et trois outillages spéciaux brevetés.

Ce matériel est actionné par un moteur à vapeur de la force de 25 chevaux. Les ateliers sont construits suivant les prin-

cipes modernes et sont situés au centre de Paris, 184, rue Saint-Maur.

Le nombre des ouvriers employés est de 140, dont 60 hommes et 80 femmes. Les salaires sont, pour les hommes, de 6 fr. 60 pour 10 heures de travail, celui des femmes est de 2 fr. 75 pour le même temps.

La valeur de la production moyenne et annuelle est de 700,000 francs.

Les principaux débouchés de cette maison sont toute la France d'abord, puis l'Espagne, le Portugal, la Belgique, la Hollande, la Suisse, l'Italie, l'Autriche, la Roumanie, la Serbie, la Turquie, la Grèce et l'Amérique du Sud

Cette maison figure au premier rang de nos grosses industries. M. **Anglade** pourrait s'intituler aussi fournisseur des armées françaises, puisqu'il est fournisseur pour neuf années de 12 corps d'armée sur 18 pour les boutons; de 10 corps d'armée pour la bouclerie et la cuivrerie, et de 14 corps d'armée pour la passementerie militaire. A son industrie des boutons il a joint, en effet, celle de la passementerie avec un plein succès, puisque dans la classe 35 il a obtenu une **Médaille d'Or**.

La maison a été récompensée aux expositions universelles précédentes où elle a obtenu en

1867, une **Médaille de Bronze** pour les boutons;

1878, **Mention Honorable** (papeterie; **Médaille d'Argent** (boutons); **Médaille d'Argent** (métaux ouvrés).

Le jury des récompenses de 1889 a décerné à M. **Anglade** une **Médaille d'Argent**. De plus il a voulu récompenser les bons et loyaux services de ses collaborateurs et il a accordé une **Mention honorable** à M. **Rauffman**, mécanicien, et à M. **Valencot**, chef de manutention.

Nous estimons que c'est cette industrie si française — presque parisienne — que les jurys auraient dû récompenser le plus largement, car elle fait partie vraiment de notre génie national.

MÉDAILLE D'ARGENT

CHACHOIN FILS

Fabricant de bronzes

rue Saint-Gilles, à Paris

C'est Classe 41, sur le chemin qui conduit de la Classe 27 à la galerie des Machines et du côté de celle-ci, que M. **Chachoin** fils a mis tous ses soins à créer une élégante exposition. Le caractère décoratif des objets exposés joint à un arrangement intelligent et méthodique, ainsi que l'abondance des spécimens fait que dans la classe cette exposition a été une des plus remarquées.

Le principal facteur de cette dernière est la garniture de cheminée ; nous en voyons de toutes les formes, de différents styles, de grandeur et de richesse très variées.

Il y a des galeries en cuivre uni, et en fonte de fer très jolies et ma foi de vente très courante,puisque le prix minimum est de 3 fr. la pièce. En revanche, on peut remarquer aussi dans cette exposition des chenets de 3,000 fr. la paire. L'on voit qu'entre ces deux points extrêmes il y a de la marge et cette marge est comblée par une série très complète.

Nous y remarquons des Feux, Louis XIII, Louis XV et Louis XVI et Gothiques, d'une jolie facture et d'une exécution parfaite.

Parmi les chenets nous pouvons citer des chenets Renaissance, des chenets Grecs masque antique, des chenets Louis XIII très variés comme composition ; il y en a à diadème, boule mi-plate, *gaudron* torse. Vu aussi caïmans, vase *gaudron*; des chenets Louis XIV à Lions héraldiques, sur écusson grand modèle.

Remarqué également des Landiers renaissance tête de lion d'un bel aspect, à colonne carrée, et à boutons torses, mais surtout un grand landier François Ier dragons et pot à feu.

Citons aussi des éventails pour foyer et des écrans remarquables par leur dessin et leur exécution irréprochable;

Une belle collection de pincettes, et porte-pincettes en fer forgé de dessin très varié, et pour terminer une copieuse série de rinceaux et glands en bronze pour rideaux dont les modèles sont aussi nombreux que divers.

M. **Chachoin** expose aussi ses produits Classe 25, mais surtout les garnitures riches et d'un caractère artistique qui sont par leur composition comme par leur exécution de veritables bronzes d'art,

Historique et consistance

La maison a été fondée en 1828 par M. **Berzancon**. A cette époque elle ne fabriquait que les garnitures, cuivreries ciselées pour ornementation de meubles, tels que poignées, boutons, appliques, chapiteaux, etc.

En 1843 M. **Chachoin** père prit la direction, et resta pendant 10 ans avec son prédécesseur comme associé.

C'est dans cette période que la maison commença une des premières à fabriquer l'article chenets et garde-cendres à bon marché en tôle, fonte de fer et cuivre uni.

La fabrication de ces articles prit rapidement un grand développement; il y fut adjoint des articles plus riches et d'un prix plus élevé.

En 1868 M. **Chachoin** associa son fils à ses opérations commerciales et industrielles.

Depuis 1874 M. P. **Chachoin** fils est resté seul à la tête de la maison qui chaque année augmente d'importance. Il y a deux ans le propriétaire de cette maison s'est rendu acquéreur de la majeure partie des modèles de feux, chenets, galeries... etc de la maison Bion-Favier et notamment de l'article riche et de style.

L'importance commerciale de la maison **Chachoin** fils est actuellement attestée par un chiffre de plus de 600.000 fr. d'affaires. Son personnel d'employés, d'ouvriers ciseleurs, tourneurs, monteurs varie de 50 à 60. Ce chiffre du personnel s'accroît dans la saison d'hiver d'ouvriers supplémentaires.

Le Jury a remarqué les produits de cet établissement et lui a témoigné sa satisfaction en accordant à M. **Chachoin** fils son chef une **Médaille d'argent**. C'est la juste récompense des efforts faits par ce dernier pour améliorer notre industrie.

C'est dans ce genre surtout, où le goût doit s'allier au bon marché, que nous avons en France des éléments de supériorité incontestables. Le Jury aurait peut-être été bien inspiré en donnant à cet artiste forgeron une **Médaille d'Or.**

MÉDAILLE DE BRONZE

CH. TOURNEUR

Manufacture de dés à coudre

11, *rue Notre-Dame-de-Nazareth, à Paris*

Dans le commencement de la classe 41, adossée à la classe 47, se trouve une petite exposition très intéressante. Elle se compose d'un seul objet, mais d'un objet très connu, très usuel, je dirai même indispensable à beaucoup d'ouvrières et d'ouvriers, c'est l'outil inséparable de la couturière, de la modiste, du tailleur, etc., le dé à coudre.

Avec ce seul objet, M. **Tourneur** a su faire une gracieuse installation qui plaît aux yeux. Jamais avant d'avoir vu cette exposition je ne me serais figuré qu'il y eut autant de sortes de dés. Il y en a pour tous les états, de toutes les formes, j'en vois de dorés, d'argentés, de nickelés, de bronzés. Les dés se font généralement en acier ou en cuivre.

Ce petit outil, comme sa sœur l'aiguille, demande beaucoup de main d'œuvre, et ce n'est que par la divisibilité de celle-ci qu'on arrive à produire le dé à un prix réellement minime.

Ainsi une feuille de tôle subit avant d'être transformée en dé une vingtaine d'opérations et passe par les mains de plus de trente ouvriers, voici un aperçu de ces opérations :

1. Découpage des flancs ; 2. 1re passe d'emboutissage ; 3. Recuisson de la matière ; 4. Nettoyage au tonneau ; 5. 2e passe d'emboutissage ; 6. Recuisson de la matière ; 7. Nettoyage au tonneau ; 8. 3e passe d'emboutissage ; 9. Recuisson de la matière ; 10. Nettoyage au tonneau ; 11. Piquage du dé ; 12. Pose de la bordure ; 13. Rognage du dé ; 14. Nettoyage au tonneau ; 15. Frottage ; 16. Doublage ; 17., 18., 19. Confection de la doublure ; 20. Encartage

Ces opérations sont celles subies par le dé ordinaire ; pour le dé fin, il y a encore : la cémentation, la trempe, le décapage, le frottage, le polissage, etc., etc.

On ne se douterait pas qu'un si petit objet ait besoin d'autant de manipulations.

Historique et consistance

Cette maison a été fondée en 1830, elle est la seule qui s'occupe exclusivement de cette fabrication. Sa spécialité est l'article de belle qualité, comme on en peut juger par les échantillons exposés. En 1877, M. **Tourneur** se rendit acquéreur de cet établissement et fabriqua pour pouvoir lutter avec la concurrence étrangère, l'article ordinaire.

Il dût, pour la même raison pendant ces dernières années, modifier tout son outillage, et au travail à la main il substitua au moins en partie le travail à la vapeur.

Aujourd'hui ses ateliers sont munis d'un moteur de 10 chevaux vapeur, qui actionne des machines à emboutis perfectionnées et qui permettent d'employer des femmes sans aucun apprentissage.

On peut se faire d'ailleurs une idée de ce que doit être cet outillage en songeant que la grosse de douze douzaines ou 144 dés, qui se vendait, en 1878, au prix de 3 fr. 60, se vend aujourd'hui 2 fr. 40, soit une différence de 33 0/0 en baisse sur le prix de vente de 1878, et, malgré cela, un dé, même ordinaire, passe encore avant d'être livré au consommateur dans vingt mains différentes.

M. **Tourneur** occupe en moyenne vingt-cinq ouvriers et ouvrières qui produisent journellement 100 grosses de dés, soit 14,000 dés par jour.

Le chiffre d'affaires de cette maison, pour un objet aussi modeste, est de 120,000 francs par an dont les 2/3 en articles fins et demi-fins, et le reste en articles ordinaires.

Les 14,400 dés, fabriqués journellement, ne restent pas tous en France; la maison exporte beaucoup, soit par l'intermédiaire du commissionnaire en marchandises, soit directement avec l'étranger; et a principalement comme clients deux grosses maisons qui apprécient fort bien la supériorité de cet article sur les autres fabricants français et étrangers.

C'est la première fois que cette maison expose et le succès a couronné ses efforts.

Le jury des récompenses lui a accordé une **Médaille de bronze.**

4 MÉDAILLES D'ARGENT

SOCIÉTÉ ANONYME

Du Métal Delta et des Alliages métalliques

56, *rue de la Victoire, Paris*

Cette Société expose dans les classes suivantes :
Classe 41. — Métallurgie (Champ-de-Mars).
Classe 65. — Marine (Berge de la Seine).
Classe 66. — Guerre (Esplanade des Invalides).
Classe 62. — Ministère des Postes et Télégraphes (Esplanade des Invalides).

Ces différentes expositions, sont remarquables d'abord par la nouveauté des produits qui en sont la base, ensuite par leur importance et surtout par la beauté, le nombre et la grande variété des applications de ce nouvel alliage qui, quoique né d'hier, a déjà fait ses preuves, et qu'on a appelé **Métal Delta**.

Dans ses quatre installations, toutes luxueusement aménagées, cette Société, en vue de permettre une appréciation aussi complète que possible de la valeur industrielle et commerciale du métal delta, fait figurer à côté des produits bruts de ses fabrications, des spécimens d'applications remarquables et très variées de ce métal dans des branches d'industries diverses; son désir évident est de montrer les avantages des diverses adaptations qui résultent de l'emploi du Delta dans ses applications en remplacement des métaux usuels tels que : le cuivre, le laiton, les bronzes, le maillechort, le fer, l'acier, etc.

Chose bien curieuse, en effet, le Delta a toutes les qualités de ces derniers métaux, il en possède d'autres très remarquables qui lui sont propres et qui le rendent précieux dans beaucoup d'emplois.

Des propriétés caractéristiques qu'il doit à la présence, dans sa constitution, du fer chimiquement combiné au cuivre et au zinc par des procédés spéciaux et brevetés résulte un composé métallique d'une homogénéité parfaite et constante. Ces propriétés sont les suivantes :

Fusible à 950°, le Delta est, au rouge sombre, plus malléable que le plomb; tandis qu'à froid, sa résistanee et sa tenacité sont comparables à celles de l'acier. Comme, d'autre part, le métal delta ne prend ni la rouille ni le vert-de-gris, et qu'il offre une très grande résistance aux agents atmosphériques et à l'oxydation, il peut être avantageusement substitué à l'acier dans la fabrication de toutes les pièces d'une grande résistance, d'une forme compliquée et que leur emploi dans un milieu oxydant expose à une rapide usure.

Le prix du métal delta, inférieur à celui du bronze, qu'il

surpasse cependant en résistance, rend son emploi préférable à celui de cet alliage, sur lequel il possède, outre l'avantage de ne pas produire le vert-de-gris, celui de pouvoir se forger à chaud et de se bien travailler à froid.

De plus, le métal delta peut être estampé à chaud, et, son grain étant très serré, il produit au matriçage des pièces d'un fini extraordinaire; — il a la couleur et l'éclatant poli de l'or, et s'approprie, comme les meilleurs bronzes, aux plus fins ouvrages artistiques, soit dans sa couleur naturelle, soit en lui donnant les diverses nuances en usage pour les bronzes. — Sa densité est de 8,6 — Il n'a pas d'action magnétique et ne produit pas d'étincelles au choc. Et, pour terminer, une sonorité remarquable et originale le destine à la fabrication des cloches.

Toutes ces qualités sont bien de nature à lui assurer les plus nombreuses applications.

Ainsi que nous allons le montrer par la description des différentes expositions de cette Société, c'est bien le métal de l'avenir. Nous commençons par la classe 41.

Classe 41. — Métallurgie.

Cette exposition est abondamment pourvue de métal Delta en lingots. Nous y voyons des alliages ordinaires pour les emplois les plus courants, ainsi que des lingots d'alliages spéciaux pour pièces à frottement et pour applications diverses. Les cassures de ces métaux montrent l'homogénéité du métal et son grain très fin.

Puis nous voyons une grande quantité de billettes fondues en coquille pour le travail du forgeage, et destinées à la confection des pièces mécaniques de tous genres. Le Delta se forge plus facilement et mieux que le fer; il gagne en se forgeant une résistance double de celle de la pièce fondue.

Des plaques pour laminage de planches, destinées à faire des blindages, doublages, coques de bateaux, brise-lame de cuirassés, protégeant contre le retour des torpilles, indiquent tous les emplois divers pour la marine, l'artillerie.

Pièces fondues. — Une grande quantité de pièces fondues, remarquables par leur variété et leur bonne exécution, sont exposées. Nous y distinguons des coussinets, tiroirs de locomotives et de moteurs à gaz, supports et armatures de dynamos, organes de pompes centrifuges, engrenages à lanternes de sécurité pour les chemins de fer à crémaillère tels que ceux du Righi et du Mont-Pilate. On peut voir un beau spécimen de roue d'engrenage en Delta, appliquée à une locomotive qui figure dans l'exposition des chemins de fer suisses, près de la galerie des Machines. Cette locomotive est destinée au chemin de fer du Mont-Pilate.

Puis des pièces pour vélocipèdes et des engrenages divers, chaînes fondues en sable et sans soudure, organes de machines à coudre, robinets, valves, soupapes, clapets, boulons, rivets, etc. Rien que cette seule partie de l'exposition montre l'importance de ce nouveau métal dans l'industrie mécanique.

Voilà des plats, des statues, des statuettes, des médailles, des cloches. Remarqué un superbe gong, ce dernier

que les visiteurs peuvent faire vibrer montre que ce métal a une très puissante et très belle sonorité. Puis nous voyons des couverts, des services de table, des échantillons de serrurerie fine, des instruments de précision, etc., montrant que ce métal prendra rapidement une place importante dans la fabrication des pièces d'art et d'orfèvrerie.

Je terminerai cet examen des pièces fondues en disant que le métal *delta fondu* présente les mêmes résistances et allongements que le fer forgé (résistance : 25 à 40 kilog. par millimètre carré: allongement : 10 à 40 0/0); il donne d'excellents moulages présentant une grande résistance à l'oxydation.

Pièces forgées. — Dans ce groupe nous remarquons de beaux spécimens de :

Grilles, balustres, appliques, flambeaux, ornements divérs, etc., pour la partie ornementale et objets d'art. La partie mécanique est longuement représentée par des : tiges de pompes, boulons, tourillons, crochets, pièces spéciales pour dynamos, etc. La résistance et l'allongement de ces pièces forgées sont comparables à ceux des meilleurs aciers.

La belle grille qui est à l'avant de cette exposition prouve d'une manière irréfutable que le forgeage du Delta, appliqué au travail de la ferronnerie et de la serrurerie fine, donne les plus beaux résultats comme pièces artistiques, en permettant d'allier la couleur du feu, noirâtre et grisâtre, avec la belle couleur or, polie ou mate, que fournit le métal lui-même.

Pièces estampées. — Le métal Delta, estampé à chaud à la température rouge sombre fournit des pièces d'un fini si complet qu'elles n'ont plus qu'à passer au polissage; on économise ainsi une main-d'œuvre coûteuse, tout en obtenant des pièces absolument identiques les unes aux autres et présentant le maximum de résistance.

Telles sont, parmi les pièces exposées, les engrenages, têtes de tubes pour torpilles, boulons, écrous, vis, organes de machines à coudre, organes de compteurs d'eau, de pièces d'outillage pour filatures, clefs, marteaux, crochets, brûleurs pour becs de gaz et autres pièces diverses.

Il est à remarquer que ce travail d'estampage n'est pas applicable aux bronzes.

Barres, Fils, Tubes. — Le travail du Delta au laminage et à l'étirage donne d'excellents produits; nous remarquons dans ce groupe des barres de toutes sections comme grosseurs et profils, nous y voyons aussi des fils depuis les numéros les plus fins pour la broderie et les toiles métalliques jusqu'aux rondins qui servent à la confection des câbles métalliques; puis une série de fils durs pour ressorts. Les tubes sont représentés par de nombreux spécimens de toutes sections et de toutes épaisseurs, aptes à résister, sans déformation aux plus fortes pressions hydrauliques.

A signaler une série des plus complètes de planches pour emboutis de tous genres, servant à la fabrication de tubes soudés (notamment pour tubes lance-torpilles), pour dômes de chaudières exposés aux grandes variations de pressions et à l'action corrosive des eaux acides; pour ressorts plats ayant la résistance mécanique de l'acier; ces derniers n'étant sujets.

répétons-le toujours, ni à la rouille ni au vert-de-gris. Notons en passant des tôles ondulées, embouties, martelées, perforées, estampées à froid; dont les emplois sont des plus nombreux et des plus variés pour : l'orfèvrerie, la bijouterie, la ferronnerie, les repoussés, la serrurerie artistique, les instruments de musique, etc Ces pièces une fois finies ont la couleur et l'éclatant poli de l'or.

Nous voyons aussi des feuilles très minces pour tous les usages, jusqu'aux clinquants les plus fins, et qui démontrent d'une façon péremptoire que le métal Delta peut se laminer sans difficulté sous toutes les épaisseurs et cela sans une crique ni éraillure.

La bonne conduite du métal à l'*emboutissage*, au *repoussage* ainsi qu'au *martelage* est prouvée victorieusement par de nombreux spécimens parmi lesquels nous remarquons, des casques, des instruments de musique, des plateaux... etc., car le métal Delta, au moyen de recuits, s'assouplit et se prête mieux que le laiton à ces opérations. Grâce à sa résistance notablement plus grande, on peut dans la plupart des cas diminuer le poids en métal employé, ce qui réduit le prix de l'objet ouvré, car tous les objets exposés sont de 30 à 40 0/0 plus légers que ces mêmes objets en cuivre ou en laiton, tout en ayant la même résistance réglementaire et l'avantage d'être inoxydables.

Pour terminer la description de cette superbe exposition, il nous reste à dire, que toutes les qualités du métal Delta sont démontrées d'une façon rigoureuse par une collection remarquable et très complète composée de nombreuses éprouvettes de barres fondues, étirées, forgées ; de lames laminées, de tubes, de pièces mécaniques... etc., provenant d'essais à la traction, à la torsion, à la compression et à la flexion ; puis par de remarquables essais de pliage, de forgeage, de doublage et de soudures.

Toutes ces éprouvettes proviennent d'essais officiels faits en France, en Belgique et en Angleterre.

Classe 65. — Marine.

Dans cette classe comme dans la précédente, la Société a exposé un grand assortiment des produits bruts en métal *Delta*, employés dans les *constructions navales* et dans l'*hydraulique* : tels que lingots, billettes, plaques, planches, barres, fils, tubes, pièces fondues, forgées, estampées.... etc.

Mais ce qui est le plus remarqué des visiteurs c'est un magnifique canot à vapeur construit en métal Delta. Ce canot a 7m 50 de longueur, 1m 50 de largeur et 1 mètre de profondeur. Il est pourvu d'une chaudière Field, qui fournit la vapeur à une machine *compound* et peut avoir une vitesse de 9 milles. Nous remarquons que les tôles sont placées diagonalement, au lieu d'être disposées dans la longueur, ce qui donne plus de force à la coque.

Ce spécimen prouve que, en raison de la résistance plus grande du métal, un poids moindre suffit, ce qui permet de donner plus de légèreté à la coque ; celle-ci résiste aux plus grands chocs et le métal se redresse facilement à froid grâce à sa malléabilité et à son élasticité.

Les membrures sont plus solides et plus légères qu'en bronze ou en fer; les parties polies sont d'une belle couleur jaune vieil or. Elles s'entretiennent très facilement et donnent à ce canot un aspect séduisant.

Remarqué aussi un groupe d'*hélices* de différentes dimensions (pièces fondues). Elles ont une grande résistance avec plus de légèreté. Par suite on obtient une vitesse soutenue en raison de la bonne conservation des surfaces travaillantes.

Puis nous voyons de beaux spécimens de *doublage* en tôle de *Delta*.

Suspendue à une barre transversale qui s'appuie sur les mâts du canot à vapeur, nous apercevons, balancée dans l'air et dans sa position normale, une *torpille* d'invention nouvelle et brevetée; elle est d'un maniement simple et d'une sécurité parfaite, en raison de ce que le chargement ne s'effectue qu'au moment de l'attaque et au commandement.

Tout à côté nous voyons groupés les éléments de la *torpille Whitehead*: Engrenages forgés et estampés, tubes, fusées, etc; tels que ces éléments sont fournis à divers gouvernements.

Le *Delta* est employé avantageusement dans la construction des torpilles à cause de sa parfaite conservation à l'eau de mer et des garanties de bon fonctionnement qu'il offre, même sans entretien, contrairement à ce qui existe pour l'acier.

Disséminés çà et là et placés bien en vue tout en concourant à l'ornementation générale, nous voyons :

Des ancres et chaines de toutes forces, cables et fils très résistants.

Des pièces élégantes et solides pour armement de yacht, canot à vapeur, etc., support d'avirons, garnitures complètes, pièces d'ornement, orfèvrerie de table, serrurerie solide et serrurerie artistique, d'un usage supérieur à la mer, serrures d'un fonctionnement assuré sans aucun graissage.

Des chapes et crochets résistants, raccordements de tubes et de tuyaux, tordus ou contournés pour toutes les exigences d'installation, de la robinetterie, des ressorts, des boulons, des écrous, etc.

Classe 66. — Guerre.

Cette exposition n'est qu'un complément pour certaines spécialités rentrant dans le service de la guerre, des expositions principales de la marine (classe 65) et de la métallurgie (classe 41); elle ne comprend que quelques spécimens de ces applications spéciales, d'autres plus importants n'ayant pu figurer dans l'Exposition :

Chapes et palans de soutes à poudre.

Hausses de canons (pièces brutes et finies).

Sabot d'enrayage pour l'artillerie.

Herminettes, outillage pour poudreries (le métal Delta ne produit pas d'étincelles).

Douilles pour cartouches.

Fusées de torpilles.

Ces pièces présentent une résistance supérieure à celles faites en bronze ordinaire, bronze marine et bronzes spéciaux; on peut réduire leur poids et leur bon état de conservation est assuré.

Fournitures et équipements militaires. — Casques de cavalerie, casques de pompiers, revolvers, poignées d'épées et de sabres, éperons, étriers, mors cuivreries, articles de sellerie, boucles, porte-mousquetons, bidons, casseroles, etc.

La grande résistance du Delta permet de donner à toutes ces pièces plus de légèreté; de plus, elles ne s'oxydent pas et les parties polies conservent indéfiniment tout leur brillant.

En dehors des objets ci-dessus mentionnés, et comme dans ses autres expositions, la Société fait figurer ses principaux produits bruts en métal Delta, servant à la fabrication du matériel de guerre, tels que: lingots, plaques de toutes épaisseurs, barres et tubes de toutes dimensions, tôles laminées, engrenages et autres pièces estampées, cylindres fondus et tournés, fils de tous diamètres, tubes étirés, ronds, triangulaires, etc.

Ministère des Postes et Télégraphes.

(Pavillon de l'Esplanade des Invalides.)

La Société expose dans ce pavillon un pylone de fils de haute conductibilité pour lignes télégraphiques et réseau téléphonique.

Ces fils de différents diamètres sont faits au moyen d'alliages spéciaux fabriqués à l'usine de Saint-Denis qui a fourni en 1887 tout le fil nécessaire à l'établissement de la ligne téléphonique de Paris à Marseille; ils remplissent et au-delà toutes les conditions ordinaires des cahiers des charges pour les fournitures à l'Etat, aux Compagnies de chemins de fer et aux Sociétés d'électricité.

Historique et consistance

L'inventeur du métal Delta est un ingénieur Danois M. **Alexander Dick**, établi à Londres depuis de longues années. Son premier brevet date de 1883. Cette date récente prouve que ce nouveau métal s'est répandu dans l'industrie où ses qualités originales et exceptionnelles lui ont fait une place d'une importance capitale.

Ce premier brevet a donné lieu, depuis, à plusieurs additions et brevets de perfectionnements. Tous sont devenus la propriété de la Société en France, en Belgique et enHollande, pour l'exploitation du métal *Delta*.

Le premier siège social a été en Belgique Cette Société possède même encore une usine à Liége.

Devant le succès du nouveau métal auprès des industriels français, la Société, désirant pouvoir obtenir les commandes des Administrations de l'Etat et de nos grandes Compagnies, a décidé, en 1888, d'augmenter son capital et de devenir Française. La nouvelle Société a été constituée en février 1889. Son siége social est à Paris, ses bureaux, 56, rue de la Victoire. Son conseil d'administration, présidé par M. **Emile Leclert**, ancien ingénieur de la Marine, est français; les actionnaires sont pour la plupart français. En dehors de l'usine de Liége qu'elle a conservée, cette Société possède à Saint-Denis (Seine), un important établissement dont diverses photographies figuraient à l'Exposition,

Elle a surtout pour but la fabrication du *métal Delta*, qui est suceptible, ainsi que nous l'avons montré dans la description de ses diverses expositions, des applications les plus variées. Sa consommation en France comme dans les autres pays se développe chaque jour, et ses emplois se multiplient.

Description de l'usine de Saint-Denis

La principale usine de la Société est celle de Saint-Denis (Seine). Elle faisait autrefois partie des établissements de la Société Générale des Forges et Ateliers de Saint-Denis. Cet important établissement industriel est des mieux situés ; il est relié au réseau des chemins de fer du Nord par un embranchement spécial et à la Seine par le canal de Saint-Denis.

L'approvisionnement en matières premières, métaux, combustibles, etc., ainsi que l'expédition des marchandises fabriquées se trouvent, par suite, assurés dans des conditions économiques, soit par eau, soit par voies ferrées.

L'usine de Saint-Denis couvre une superficie de 8,000 mètres carrés environ ; elle a deux façades, au croisement de la rue de la Gare et de la route de la Révolte.

Elle comprend diverses constructions récentes et notamment un vaste hall dont la charpente de 30 mètres de portée provient des constructions métalliques de l'Exposition de 1878.

La manutention est facilitée par un réseau de voies ferrées, et l'usine est pourvue d'une installation très complète, terminée il y a peu d'années et qui permet de réaliser une production considérable.

Huit générateurs fournissent près de 500 chevaux de force, utilisés principalement par une machine à vapeur de 300 chevaux et une autre de 150 chevaux ; l'usine possède aussi une locomobile de 60 chevaux.

Les divers services de la fonderie, des forges, des laminoirs, de l'étirage au banc, de la tréfilerie très importante, de l'estampage, de l'emboutissage, etc., se trouvent assurés par un outillage que l'on perfectionne et développe sans cesse.

La production de l'usine a déjà atteint par mois, en 1880, le chiffre de cent tonnes en lingots, planches, barres, fils, tubes, pièces coulées. forgées, estampées , en métal Delta, cuivre, laiton, bronze et alliages divers

I — Le métal Delta est livré sous la forme de :

Lingots, billettes, plaques pour laminage. — Pièces fondues, forgées, estampées, embouties. — Barres laminées et étirées. Planches de toutes épaisseurs et dimensions. — Fils de tous diamètres et de toutes formes. — Toiles métalliques. — Tubes étirés sans soudure, tubes soudés. — Produits ouvrés.

II. — Les cuivres, laitons, bronzes, bronzes phosphoreux, silicieux, bronze au manganèse, alliages d'aluminium, alliages divers, sont livrés sous toutes les formes.

Barreaux, planches, fils pour câbles, décolletage, rivets, tissus, chevillettes, chaînes, vis à chaussures, horlogerie, etc.

Toiles métalliques, fils de *haute conductibilité* pour télégraphie, fils téléphoniques, fils de bronze phosphoreux, silicieux, etc ; tubes en cuivre rouge et laiton sans soudure, tubes soudés, profilés divers, pièces fondues et façonnées.

La Société anonyme du métal Delta et des Alliages métalliques produit les fils de tous alliages à base de cuivre et de toutes dimensions, jusqu'aux numéros les plus fins de la jauge *Carcasse*.

Elle fabrique spécialement les fils de haute conductibilité.

L'usine de Saint-Denis a déjà fourni, en 1887 (époque à laquelle elle était une dépendance de la Société Générale des Forges et Ateliers de Saint-Denis), tous les fils nécessaires à l'établissement de la ligne téléphonique de Paris à Marseille.

Depuis, la Société du métal Delta et des Alliages métalliques a développé et perfectionné l'outillage de l'importante tréfilerie de cette usine, qui, actuellement, est en état de produire de de trois à quatre tonnes de fils par jour.

Elle a notamment livré, en décembre 1889, à l'Administration des Postes et Télégraphes, 50 tonnes de fils de 3 millimètres.

Les essais avaient donné les résultats suivants.

Conductibilité pour 100 rapportée à celle du cuivre pur de Matthiessen. Conditions demandées : 98 (minimum) ; conditions obtenues : 102.

Résistance électrique en ohms par kilomètre. Conditions demandées : 21,4 (maximum) ; conditions obtenues : 20.81.

Charge de rupture en kilog. par m/m². Conditions demandées : 42,5 (minimum); conditions obtenues ; 46,88.

Allongement pour 100. Conditions demandées : 2 (maximum); conditions obtenues : 1,1.

Pliages. Conditions demandées : 6 (minimum); conditions obtenues : 15 à 18.

Fils de haute conductibilité fabriqués à l'usine de Saint-Denis (Seine)

Essais faits au laboratoire central d'électricité

(Société Internationale des Electriciens)

Diamètre des fils en millimètres : 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4.5, 5.

Conductibilité pour 100 rapportée à celle du cuivre pur de Matthiessen à 17°,4, en millimètres : 102, 98, 102, 99.9, 102, 99, ».

Résistance électrique par kilomètre en ohms, ramenée à 0°, en millimètres : 21.00, 23, », », 20.81, », ».

Résistance à la traction (kilogr. par m/m²), en mill. carrés : 47, 47, 47, 45, 47, 49, 44.

Allongement pour 100, en millimètres : 0.8, 0.9, 1, 0.9, 1.1, 1, 1.3.

Pliages en millimètres : 25 à 40, 36, 17, 10, 16, 7, 10.

Poids du mètre courant, en grammes : 6.99, 15.73, 27, 44, 63, 142, 175.

L'importance de ce métal nous conduit à donner à nos lecteurs les preuves irréfutables de ses remarquables propriétés physiques et chimiques. Ces preuves existent dans les nombreux essais faits tant en France qu'à l'étranger sur la résistance du *Delta*, *fondu*, *forgé* et *laminé*, et dans ses non moins nombreuses applications.

MÉTAL DELTA FONDU. — *Résistance à la traction de divers alliages composés pour différents usages*

QUALITÉS RECHERCHÉES dans la composition de l'alliage	ÉPROUVETTES PRÉLEVÉES sur	LIMITE D'ÉLASTICITÉ *kg* par *mm²*	CHARGE DE RUPTURE *kg* par *mm²*	Allongements 0/0 MESURÉS sur 200 *m m.*
Ténacité, élasticité et ductilité (marine)	des lingots de première fusion	de 29,2 à 30,6	de 42,0 à 42,6	de 32,2 à 40,0
Absence de rouille, bonne résistance	une chaîne fondue pour le cuirassé *Reachuelo*	»	30,0	»
Grande finesse de moulage	des barres fondues	de 10,0 à 11,9	de 27,4 à 31,5	de 21,3 à 24,8
Résistance et douceur	des barres fondues	» 12,4	38,5 42,5	28,0 19,1
Résistance et élasticité	des barres fondues	30,0	44,4	9,4
Grande résistance (Marine et Creusot)	des barres fondues	»	de 32,9 à 43,8	de 4,0 à 7,5

Une chaîne de 18,6 *mm*, coulée en sable et essayée par traction avant matriçage, s'est rompue sous un effort de 19,610 *kg*, soit 36 *kg* par *mm²* de la double section.

On voit, par les chiffres qui viennent d'être cités, que le métal Delta a son emploi tout indiqué pour les moulages devant offrir une grande résistance, surtout si ces pièces doivent être exposées à une atmosphère oxydante ou placées dans des eaux acides. Les ateliers du Creusot emploient en ce moment le métal Delta fondu pour des dynamos. En Angleterre et dans différents pays, plusieurs navires sont munis d'hélices en Delta fondu; on peut citer, aussi le cuirassé suédois *Svea*.

Le métal Delta forgé, laminé ou étampé s'emploie couramment en Angleterre pour les différentes pièces de torpilles

où l'avantage d'un métal inoxydable est précieux. Des tôles et des cornières en Delta ont servi à établir les coques et les chaudières de plusieurs petits bateaux à vapeur démontables, destinés à la navigation des rivières de l'Afrique centrale. Le gouvernement russe a fait construire en Delta, dans le courant de 1887, cinq torpilleurs démontables pour rivières.

MÉTAL DELTA FORGÉ. — *Résistance à la traction de divers alliages*

QUALITÉS RECHERCHÉES dans la composition de l'alliage	LIMITE D'ÉLASTICITÉ kg par mm²	CHARGE DE RUPTURE kg par mm²	ALLONGEMENTS 0/0 MESURES sur 200 mm.	OBSERVATIONS
Résistance douceur et élasticité (Creusot)	» » 31,4	52,2 51,5 54,1	28,5 23,5 25,6	Essais faits au Creusot » »
Bonne résistance et grande douceur	16,0	43,0	42,0	»
MÉTAL DELTA ÉTIRÉ				
Bonne résistance élasticité et ductilité	32,9	42,6	31,3	
MÉTAL DELTA LAMINÉ				
Bonne résistance malléabilité	»	de 45,0 à 47,0	de 35,0 à 45,0	Planches pour les aréostats dirigeables de Meudon
Grande résistance	»	61.5	12,0	Marine
»	de 21,8 à 25,0	de 59.3 à 61,5	de 12,1 à 18.0	Essais faits au laboratoire royal de Berlin
»	20,9 46,9	51,5 59,0	22,5 12,5	Essais faits par M. Wicksteed à Londres
»	de 22,3 à 23,2	de 56,8 à 57,3	de 17,8 à 17,8	Essais faits à l'arsenal de Malines

Bon nombre de tubes lance-torpilles et de torpilles automobiles sont établis avec des viroles soudées en tôle de métal Delta. La marine française a fait sur des tubes et des tôles de nombreux essais. Nous donnerons ci-dessous les résultats de ceux faits sur des tubes destinés à la confection de refouloirs hydrauliques pour le service de l'artillerie du cuirassé français *Marceau* et du cuirassé espagnol *Pelayo*, tous deux construits et armés par la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée. Ces essais, faits chez MM. **Vollot** et **Badois**, ont porté sur des tubes soudés et sur des tubes étirés qui ont été essayés par pression hydraulique.

Nos d'ordre	NATURE DU MÉTAL	DIAMÈTRE EXTÉRIEUR	DIAMÈTRE INTÉRIEUR	ÉPAISSEUR	PRESSION en *kg* p^r *cm*^{2} ayant produit la rupture	OBSERVATIONS
		mm	*mm*	*mm*	*kg*	
1	Delta	52,0	47,5	2,25	350	
2	Delta	41,0	37,4	1,80	450	
3	Delta	120,0	110,0	5,00	240	*
4	Delta	120,0	110,0	5,00	275	*
5	Laiton	56,8	50,0	3,40	375	
6	Acier	109,6	99,6	5,00	420	
7	Acier	95,0	89,0	3,00	330	

* Le métal de ces deux tubes, essayé à la traction, a donné, par *mm*^{2} : pour la limite d'élasticité, 34 *kg*, et pour la résistance à la rupture, 38 *kg* avec un allongement de 25 0/0 mesuré sur 100 *mm* de longueur.

Pour faire ces essais, les tubes reçoivent à chacune de leurs extrémités un piston garni d'un cuir embouti qui s'écarte sous la pression et fait joint. Deux larges brides, réunies par des boulons, serrent entre elles le tube à essayer et forment ainsi buttoirs pour les pistons. Un de ces derniers porte une tige filetée et percée d'un trou central dans toute sa longueur; cette tige traverse une des brides et reçoit le raccord du tuyau venant de la pompe d'épreuve.

Les accroissements de diamètre sont mesurés au moyen d'un grand pied à coulisse muni d'un vernier au vingtième.

Un morceau de tube soudé, de 430 *mm* de longueur et d'un diamètre intérieur de 91 *mm* à 91,5 *mm*, fait avec une tôle de 5,25 *mm* d'épaisseur, s'est rompu à la soudure, sous une pression intérieure de 220 *kg* par *cm*^{2}.

Le tableau ci-dessus donne les résultats d'essais faits sur des tubes étirés en Delta, en laiton et en acier.

Pour étudier les déformations des tubes en métal Delta,

on a fait sur deux tubes les essais dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant : les allongements ont été mesurés en deux points A et B, voisins des extrémités des tubes.

DIMENSIONS DES TUBES EN DELTA					PRESSION HYDRAULIQUE intérieure.	ALLONGEMENTS à la circonférence		DÉFORMATION permanente sur	
Diamètre extérieur	Diamètre intérieur	Circonférence	Epaisseur	Longueur		Point A	Point B	la circonférence	le diamètre
mm	*mm*	*mm*	*mm*	*m*	*kg*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
					80	0	0	0	0
135.4	126.0	425.4	4.7	1.070	100	0.50	0.50	0	0
					135	1.00	1.00	rupture *	
					40	0	0	0	0
					80	1.00	1.25	0	0
					100	1.25	1.50	0	0
					115	1.50	1.75	1.00	0.32
132.5	127.5	416.3	2.5	1.250	130	2.00	2.25	1.00	0.32
					135	2.00	2.25	1.00	0.32
					146	2.25	2.50	1.25	0.40
					154	2.50	2.66	1.25	0.40

* Il a été reconnu que le métal de ce tube avait un défaut.

Quatre tubes devant travailler normalement sous une pression de 80 *kg* par cm^2 ont été essayés avec une pression de 120 *kg* sans avoir éprouvé de déformation permanente. L'épaisseur de ces tubes était de 5 *mm* et leur diamètre extérieur variait de 66 à 120 *mm*. A 120 *kg* par cm^2 de pression, l'allongement temporaire mesuré sur la circonférence a varié de 0,4 *mm* pour le plus petit tube, à 1,6 *mm* pour le plus gros; soit au plus 0,5 *mm* sur le diamètre.

Des essais faits à la compression sur de petits cylindres de 13,9 *mm* de diamètre et de 11,7 *mm* de hauteur en Delta, en bronze et en acier ont donné les résultats comparatifs inscrits au tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE	NATURE du MÉTAL.	CHARGES en *kg* par *mm* ayant produit le commencement de la déformation	l'écrasement	OBSERVATIONS
1	Delta......	30 à 32	102	
2		30 à 32	112	
3		25 à 30	117	
4	Bronze.....	12.5	90	
5	Acier......	42.5	»	Cette éprouvette ne s'est pas écrasée sous une charge de 132 *kg* par *mm*2.

Le métal Delta a été essayé par M. le professeur **Schoffel**, de Vienne, au point de vue de la corrosion dans une dissolution de sel, comparativement au métal de Muntz (1), fort employé pour le doublage des navires.

Les essais comparatifs ont porté sur des barres cylindriques des deux alliages, laminés et aussi étirés. Voici les résultats de ces essais :

DÉSIGNATION	MÉTAL LAMINÉ		MÉTAL ÉTIRÉ	
	MUNTZ	DELTA	MUNTZ	DELTA
	mm	*mm*	*mm*	*mm*
Diamètre des barres...	18.5	20.5	19.5	20.5
Longueur des barres...	50.0	50.0	50.0	50.0
	*mm*2	*mm*2	*mm*2	*mm*2
Surface soumise à la corrosion	2960	3286	3223	3286
	gr.	*gr.*	*gr.*	*gr.*
Poids des barres......	103.0	138.5	125.2	138.5
Perte dans cinq essais successifs	8.11	5.69	7.79	5.67
Perte 0/0.............	7.88	4.11	7.22	4.10
Aspect extérieur......	Rugueux et ondulé : déchirures.	Surface lisse et uniforme.	Rugueux ; paille et déchirures.	Surface lisse et uniforme.

(1) Le métal de Muntz est un alliage de 40 0/0 de zinc et de 60 0/0 de cuivre.

Des **essais** de résistance aux eaux acides de mines ont été **faits au** charbonnage Bonifacius, en Westphalie. Ces essais ont porté sur des barrettes laminées en fer, en acier et en Delta; le bronze n'a pas été essayé à cause de sa résistance à la traction beaucoup plus faible. Après six mois d'immersion, le fer avait perdu 46,3 0/0 de son poids, l'acier 45,45 0/0 et le Delta 12 0/0.

Cette propriété du métal Delta, précieuse pour les mines dont les eaux sont acides, le désignait particulièrement pour la confection des cables d'extraction. Une maison de Dusseldorf fabrique actuellement des câbles en métal Delta; les fils employés doivent présenter une résistance de 80 *kg* par *mm*².

La dureté du métal Delta a été essayée au choc par MM. **Vellet** et **Badois,** en comparaison avec le bronze au titre de la marine, et avec l'acier à canon, non trempé. L'épaisseur des plaques éprouvées était de 30 *mm*, le poids du mouton 20 *kg*, la hauteur de chute 1 *m*, et la surface du poinçon portant sur la plaque en essai 1 *cm*.

Les résultats de ces essais comparatifs sont consignés dans le tableau suivant ;

	DÉPRESSIONS EN MILLIMÈTRES		
	BRONZE au titre de la marine.	ACIER à canon non trempé.	MÉTAL DELTA
2e coup.........	1.03mm	0.12	0.637
4e —	2.44	0.21	1.171
7e —	3.27	0.30	1.532
10e —	3.84	0.35	1.987

Nous pensons qu'on accueillera avec intérêt les renseignements que nous avons pu réunir sur le métal Delta, que les mécaniciens et constructeurs trouveront l'occasion de l'essayer pour les usages variés auxquels le désignent ses propriétés, et qu'ils sauront tirer un utile parti de cet intéressant alliage.

ESSAIS COMPARATIFS A LA TRACTION

faits aux usines de Saint-Denis

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DES MÉTAUX

(Anciens Établissements J.-J. Laveissière et fils et E. Secrétan*)*

en présence de Délégués du Ministère de la Marine

ALLIAGES	MÉTAL FONDU		MÉTAL LAMINÉ	
	CHARGE de rupture par m/m 2	ALLONGEM. pour cent	CHARGE de rupture par m/m 2	ALLONGEM. pour cent
	kil.		kil.	
Laiton, 1er titre ...	35.5	17 0/0	40	36 0/0
Bronze à canon	17.5	7.5 0/0	49	31 0/0
Métal Delta	38.5	28 0/0	61.50	12 0/0

ESSAIS A LA TRACTION

faits au laboratoire de MM. Vollot et Badois, à Paris

ÉPROUVETTE en MÉTAL DELTA	CHARGE DE RUPTURE par m/m carré	ALLONGEMENT pour cent
Section 100 $^m/_m{}^2$	kil 65.75	13 0/0
Id.	62	12 0/0
Id.	64.35	13 0/0

EXPÉRIENCES COMPARATIVES

DES RÉSISTANCES A LA TRACTION

de divers métaux, en barres laminées.

(*Essais faits par M. J.-H. Wicksteed, de la Maison Buckton and C°, Meadow Lane, Leeds. — Rapport présenté à l'Institut des Ingénieurs mécaniciens.*)

BARRES RONDES DE 234 m/m DE LONGUEUR SUR 645 m/m DE SECTION	LIMITE D'ÉLASTICITÉ par m/m carré	CHARGE DE RUPTURE par m/m carré	ALLONGEMENT POUR CENT
Cuivre	kil. 4.60	kil. 21.89	21 0/0
Laiton	12.42	22.05	10 0/0
Acier doux	23.70	38.12	20.5 0/0
Métal Delta	46	59.07	12.5 0/0

Résistance du Métal Delta à la TORSION

1° MÉTAL FONDU

Expériences faites au laboratoire de M. David Kirkaldy, à Londres

Essais à la **torsion** *sur deux barres* **fondues** *en Métal Delta*

LONGUEUR DU LEVIER : 305 CENTIMÈTRES. — LONGUEUR SOUMISE A LA TORSION : 8 DIAMÈTRES.

DIMENSIONS		RÉSISTANCE		RAPPORT de l'élasticité à la rupture	TORSION		OBSERVATIONS
DIAMÈTRE	SURFACE	Elastique à chaque bout	De rupture chaque bout		226 k à chaque bout	à la rupture	
				0/0	1 tour = 1.000.	1 tour = 1,000	
28m/m7	645m/m2	156k	472	33	0.194	1.372	un bout casse.
par m/m2		0k240	0k730	»	»	1.436	l'autre bout casse.
28m/m7	645m/m2	165k	464	35.6	0.101	0.931	un bout casse.
par m/m2		0k255	0k719	»	»	1.225	l'autre bout casse.

2° MÉTAL LAMINÉ

Essais officiels effectués en Belgique au Banc d'épreuves de l'Etat (Arsenal de Malines).

FORME de L'ÉPROUVETTE en MÉTAL DELTA	DIMENSIONS DE L'ÉPROUVETTE			BRAS de levier de l'effort de torsion	ANGLE DE TORSION		CHARGE CONSTATÉE	
	DIAMÈTRE ou dimensions transversales	SECTION	LONGUEUR		à la limite élastique	à la rupture	à la limite élastique	à la rupture
	mm	mm²	mm	mm			kil.	kil.
de section ronde	39.6	1231.6	190	305	3°27'24"	297°	500	1725
id. id.	39.8	1244.1	190	305	3°25'12"	266°24'	500	1720
id. id.	39.8	1244.1	190	305	3°14'24"	253°4'48"	500	1715
id. id.	39.9	1250.4	190	305	3°9'66"	260°48'	550	1795
de section rectangulaire.	502 × 12.2	612.54	280	305	3°30'	540°10'48"	162.5	688.75
id. id. .	505 × 12.2	616.1	280	305	3°38'24"	516°36'	162.5	693

RÉSISTANCE A LA POUDRE

Bronze à Canon. — Métal Delta.

EXPÉRIENCES A LA POUDRE

exécutées au Havre, dans les ateliers de la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, sur un cylindre forgé en Métal Delta.

Dimensions de la chambre intérieure du cylindre { Diamètre 78 m/m, Longueur 140 m/m } Epaisseur : Au fond du cylindre, 70 m/m. Au-dessus de la chambre à poudre, 54 m/m.

Volume intérieur (obturateur déduit) : 660 c/m²

On a tiré 49 coups avec des charges croissantes réparties comme suit :

8 coups	à	10 gr.	de poudre	2 coups	à	60 gr.	de poudre
9	—	20	—	3	—	80	—
4	—	25	—	4	—	100	—
4	—	30	—	2	—	150	—
4	—	35	—	2	—	200	—
2	—	40	—	3	—	250	—
3	—	50	—				

Les pressions ont varié de 44 k. à 1,189 k. par c/m².

On a relevé, à l'étoile mobile, après chaque coup, les diamètres intérieurs, dans deux sens perpendiculaires.

LES DÉFORMATIONS PERMANENTES		EN SENS HORIZONTAL	EN SENS VERTICAL
Ont commencé à 852 k. p. c/m²; elles ont été	à l'entrée	de 0 cent^es de m/m	de 0 cent^es de m/m
	au milieu	2 —	2 —
	au fond.	1 —	1 —
Sous l'effort maximum de 1,189 p. c/m².	à l'entrée	55 —	45 —
	au milieu	37 —	33 —
	au fond.	0 —	10 —
Dernier coup : Déculassement à 1,156 k. p. c/m².	à l'entrée	117 —	115 —
	au milieu	69 —	66 —
	au fond.	28 —	26 —

N. B. La chambre s'est maintenue parfaitement nette pendant les expériences et aucune trace d'érosion n'a été reconnue.

RÉSULTATS COMPARATIFS

	Limite d'élasticité	Cœfficient d'élasticité (Formule de Lame).
Bronze à canon. . . .	4 à 5 k. par $m/_{m}^{2}$	7 à 8 par m/m^2.
Métal Delta	8 k. 500 par $m/_{m}^{2}$	12 k. par m/m^2.

Applications du métal Delta dans la construction des appareils hydrauliques

I. — *Tour Eiffel. — Vérins hydrauliques de 800 tonnes*

Le *Portefeuille Economique des Machines* (mai 1888, planches 18 et 19) donne la description complète des vérins hydrauliques de 800 tonnes employés par M. G. **Eiffel** à la construction de la tour de 300 mètres.

La tour, dont le poids total est d'environ 8.000 tonnes, repose sur le sol par quatre montants de section carrée, dont les arêtes sont formées pour chacun par quatre arbalétriers, soit en tout seize arbalétriers.

Il fallait, dans la construction, assurer l'égale répartition du poids de la tour sur ces seize points d'appui et pouvoir manœuvrer les quatre montants pour les amener à leur position exacte.

Tel a été le rôle des vérins hydrauliques construits par la maison **Vollot** et **Badois**, de Paris.

A l'aide de ces puissants engin, on soulève les montants et l'on peut alors introduire les cales qui permettent de régler l'inclinaison.

De même, dans le cas où des tassements viendraient à se produire dans les fondations, on peut, au moyen de pareilles presses, racheter les différences de niveau et rétablir la verticalité de l'édifice.

Il était essentiel d'employer, pour la construction des pompes destinées à alimenter les vérins, un métal d'une sécurité absolue et en même temps d'une puissante résistance, permettant, mieux que le bronze ou d'autres métaux, de réduire au minimum possible le volume et le poids des pièces.

Le métal Delta, répondant à ces conditions, a été choisi pour cette application; le corps de pompe, le distributeur et la soupape de retenue ont été entièrement construits en métal Delta fondu.

Ces appareils ont été essayés avant d'être mis en service; la pompe, le distributeur et les tuyaux ont été soumis à une pression de 700 atmosphères, ayant à supporter, pour un effort de 800 tonnes au vérin, 558 kilogrammes par centimètre carré.

II. — *Cuirassé français le* « Marceau » *et cuirassé espagnol le* « Pelayo » *construits par la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée. — Refouloirs hydrauliques pour la manœuvre des canons.*

Seize de ces appareils mus par l'eau sous de puissantes pressions et destinés au chargement des projectiles, à bord

des cuirassés, ont été construits par la maison **Vollot** et **Badois** en métal Delta, en remplacement de l'acier jusqu'alors employé pour cet usage.

Ces refouloirs, dits « télescopiques », comportent chacun plusieurs gros tubes en métal Delta étiré, lesquels rentrent les uns dans les autres, et dont les mouvements sont actionnés par la force hydraulique.

La construction de ces appareils a été exécutée sous le contrôle de l'artillerie de marine et les tubes étirés en métal Delta qui ont été livrés n'ont été reçus qu'après avoir satisfait aux conditions d'épreuves les plus rigoureuses.

III. — *Presses et pompes à très haute pression*

Les applications qui précèdent ayant témoigné des qualités industrielles et mécaniques du métal Delta, en même temps que des avantages qu'il présente comme prix et, de plus, comme inaltérabilité comparativement au fer et à l'acier qui se rouillent et s'altèrent rapidement, la maison **Vollot** et **Badois** a décidé d'adopter désormais le Delta pour les pièces et raccords de ses presses et pompes à très haute pression au-dessus de 500 atmosphères.

Elle a reconnu et déclaré :

« Que le métal Delta donne d'excellents résultats au travail de l'atelier : qu'il permet d'obtenir des filetages très nets et très fins ; qu'au tournage, il donne des copeaux tels que l'on n'en peut obtenir de semblables ni avec le bronze ni avec le laiton, mais seulement avec l'acier doux ; qu'il fournit un poli parfait et un excellent frottement, et qu'en somme, il se travaille mieux que le bronze ordinaire, sans exiger ni préparation ni attention spéciales. »

Terminons enfin cette étude sur le métal Delta par les instructions suivantes sur la manière de le travailler ainsi qu'en indiquant les soudures qui lui conviennent.

1° *Pour fondre le métal Delta*

1. — Prenez un creuset n'ayant servi à aucun autre métal : employez ce creuset exclusivement pour le Delta, et veillez à ce que le creuset soit vidé complètement et gratté soigneusement après chaque fonte.

2. — Ne mélangez pas les différents alliages du Delta, ni entre eux, ni avec d'autres métaux,

3. — Remplissez le creuset au tiers, laissez ramollir, ajoutez une nouvelle quantité, et procédez de même jusqu'à la contenance voulue.

4. — Pendant la fusion, recouvrez le métal d'une forte couche de charbon de bois, ou mieux, ajoutez-y du verre ordinaire, de la potasse ou une matière analogue pour que la fusion s'opère sous une forte couche de laitier.

Dans une opération bien conduite, la perte par évaporation ne doit pas dépasser 4 à 4 1/2 0/0.

5. — Aussitôt que le métal atteint la température nécessaire à la pièce à couler, remuez-le bien, retirez rapidement le creuset du feu et écumez soigneusement.

6. — Comme tous les métaux denses, le Delta, en se refroidissant, subit un retrait plus fort que celui du bronze et du laiton; ce retrait est, en moyenne, de 11 à 13 millim. par mètre; il y a lieu d'en tenir compte dans le moulage Les jets doivent être forts et permettre une coulée rapide ; ils doivent aboutir aux parties les plus épaisses de la pièce à mouler.

7. — Séchez fortement les moules et comme le Delta se solidifie très rapidement, les évents doivent être nombreux et bien disposés pour faciliter l'échappement de l'air,

8, — En refondant le métal hors d'usage ou les jets, ajoutez-y au moins un poids égal de métal neuf et préférablement deux tiers de métal neuf sur un tiers de matière à refondre, afin d'obtenir de bonnes pièces.

2° *Pour forger et estamper à chaud le métal Delta*

Ne dépassez pas la température du rouge sombre, en ayant soin de chauffer uniformément et de ne travailler le métal que quand il est rouge.

Soudures employées pour le métal Delta

Il y a lieu de choisir dans chaque cas telle ou telle composition de soudure suivant le travail à faire.

La soudure à l'étain peut convenir lorsque la pièce n'a pas beaucoup d'efforts à subir.

La soudure de cuivre demande à être employée avec discernement par le motif que la température de fusion du métal Delta est inférieure à celle du cuivre et qu'en conséquence, en se servant de cette soudure, on risque de brûler le métal.

La meilleure soudure pour le Delta est une soudure spéciale composée de Delta et d'argent ; on la fait en planche, en grenaille ou en limaille. — Elle a la couleur du Delta et fournit une excellente résistance.

La soudure d'argent convient aussi parfaitement.

Pour certaines pièces, telles que coques de torpilles, cylindres, tubes, etc., on peut utiliser avec avantage le chalumeau oxhydrique et obtenir ainsi une soudure autogène parfaite comme résistance et permettant ainsi le martelage de la pièce sur les parties soudées.

En pareil cas, on place sous les lèvres des tôles de Delta à souder une petite gouttière d'acier contenant de l'amiante et l'on applique entre les deux épaisseurs de ces tôles une languette de même métal ; ensuite, on promène le chalumeau au-dessus de la rainure.

La soudure étant obtenue, on martèle le bourrelet qui s'est formé pour égaliser les épaisseurs.

De récents essais de soudure électrique ont donné de bons résultats.

Les brillants succès du métal Delta sont dûs aux efforts intelligents de son conseil d'Administration, au sein duquel la haute compétence de M. **Emile Leclert** a trouvé des collaborateurs infatigables et dévoués.

Président du conseil d'Aministration : M. **Emile Leclert**, ancien ingénieur de la marine, administrateur de la Société

anonyme des Ateliers et Chantiers de la Loire, administrateur de la Société des Mines, Fonderies et Forges d'Alais, etc., à Paris.

Vice-président : M. **Alfred Blarez**, ingénieur en chef de la Compagnie des Chemins de fer du Nord de l'Espagne, etc., à Paris.

Administrateur-directeur : M. **Hyacinthe Renard**, ancien administrateur-délégué de la Société du métal Delta, à Paris.

Récompenses.

Le métal Delta, breveté en 1883, avait obtenu aux dernières Expositions d'importantes récompenses :

Deux diplômes d'honneur à l'Exposition internationale de Londres, 1884; Médaille d'or à l'Exposition de Glascow, 1883 (la plus haute récompense). Médaille d'argent à l'Exposition internationale des Inventions, à Londres, 1885. Médaille d'or (métallurgie), médaille d'or (marine, constructions navales), médaille d'argent (machines, mécanique générale), à l'Exposition universelle d'Anvers, 1885. Médaille d'argent à Nuremberg, 1885. Médaille d'or, à Londres, 1886. Médaille d'or, à Liverpool, 1886. Médaille d'or, à Londres, 1887. Médaille d'or, à l'Exposition maritime du Havre, 1887.

A l'Exposition de 1889, le jury des récompenses a été comme le public frappé des immenses avantages que l'on peut retirer du Delta. En accordant quatre **médailles d'argent** à cette Société (une dans chaque classe où elle a exposé), il a sû reconnaître les mérites de ce métal ainsi que la bonne administration de ceux qui, par leur savoir et leur sagesse, ont contribué au succès d'un alliage, dont on ne pourra bientôt plus se passer.

Médaille d'Argent

LETROTEUR & BOUVARD

Manufacture de Boulons.

Boulevard de Charonne, 83, 85, *à Paris.*

Dans la classe 41, à droite du chemin qui conduit de la classe 47 à la galerie des Machines, et du côté de celle-ci, ces Messieurs nous montrent, dans une installation remarquable, les produits de leurs usines.

Nous sommes ici en face d'une spécialité ; du haut en bas nos regards sont arrêtés par le même objet : le boulon, accompagné de rivets, d'écrous et de brides.

Dans toute cette exposition, la note dominante et principale est, en effet, le boulon, il y trône en maître.

Nous apercevons d'abord, et placés bien en vue, des boulons, parés, limés et polis, dont la netteté des filets ainsi que des arêtes sont d'une rectitude mathématique. Il y en a de toutes les grosseurs de tous les genres, pour tous les emplois, et de dimensions variées. Ces boulons qui sont ce que l'on appelle des articles finis, servent aux mécaniciens et aux constructeurs ; la plupart servent à fixer ou à relier entre elles les différentes parties de ces admirables machines que nous devons au génie industriel.

Les boulons ordinaires ou boulons bruts y sont copieusement représentés par des groupes variés de spécimens rangés en gammes. On y voit tous les genres : boulons à têtes carrées, hexagonales ou rondes, boulons à têtes perdues, etc.

Remarqué aussi les spécimens des boulons qui ont servi au montage de la tour Eiffel, dont ces Messieurs ont fourni la plus grande partie.

Historique et Consistance.

La maison fut fondée à Bercy en 1831, pour satisfaire aux besoins des ateliers des Messageries Nationales qui construisaient leurs diligences. Voilà son début !

Au moment de l'essor des chemins de fer, les ateliers se trouvant trop exigus, furent transportés par M. **Letroteur** père, rue Saint-Maur-Popincourt, où un outillage perfectionné pour l'époque permit de satisfaire, non-seulement aux demandes pressantes des chemins de fer, mais encore de servir les mécaniciens, chaudronniers, constructeurs, etc., dont les industries naissaient et prenaient rapidement un accroissement considérable, grâce à l'impulsion donnée par la construction des voies ferrées.

Depuis, la Maison n'a fait que grandir, augmentant modifiant et perfectionnant son outillage, suivant les découvertes journalières, jusqu'au moment où, à la suite de l'immense essor de l'industrie métallurgique, il y a une dizaine d'années, elle se trouva trop à l'étroit dans ses anciens ateliers de la rue Saint-Maur.

Une usine importante a été créée alors de toutes pièces, dans le quartier de Charonne, au milieu de terrains encore inoccupés, usine modèle renfermant un outillage aussi complet que perfectionné.

Cette usine est arrivée, dans son dernier exercice, à livrer à la consommation, rien qu'en rivets et boulons bruts, tournés et finis, plus de trois millions de kilogrammes.

C'est de cette usine que sont sortis la plupart des boulons et rivets destinés aux grands travaux publics de ces dernières années et de la plupart des constructions en fer de l'Exposition actuelle. Pour ne citer que quelques-uns des travaux : Le pont des chemins de fer de l'Etat sur la Loire à Saumur, — le pont de la rue Caulaincourt, à Paris, — la grande galerie des Machines (partie des Etablissements Cail), — et enfin la Tour Eiffel, pour laquelle la maison a fourni plus de 500 tonnes.

Toutes ces fournitures ont été exécutées à la satisfaction des intéressés.

Ces importants travaux n'ont pas empêché cet établissement de donner un développement considérable à sa clientèle, surtout en articles finis; cette dernière clientèle, très nombreuse, de mécaniciens, constructeurs de machines de toute nature, chaudronniers, etc., etc., apprécie ses produits comme le font aussi depuis de nombreuses années l'artillerie, la marine, les grandes compagnies de chemins de fer, etc.

Le jury des récompenses a consacré la réputation de ces ateliers, en accordant à MM. **Letroteur** et **Bouvard** une **Médaille d'Argent**

Médaille d'Argent

L'Indicateur de grisou Coquillon

M. **Coquillon** expose classe 48 un appareil dont le but est de révéler au mineur la présence de son plus redoutable ennemi, le grisou.

Cet appareil, appelé *indicateur de grisou*, est destiné à mesurer les quantités de ce gaz pouvant se trouver dans les travaux de mine, à partir de 0.25 0/0.

Le principe sur lequel il repose est le suivant:

Tout gaz combustible, mélangé à une quantité suffisante d'oxygène ou d'air, est complètement brûlé, lorsqu'il vient à passer sur des fils de platine ou de palladium portés au rouge blanc.

L'appareil exposé se compose d'une petite cloche de 12 à 15 centimètres cubes de capacité, continuée par un tube gradué du plus petit diamètre, lequel s'élargit à sa base et se termine par une petite ampoule.

La cloche est fermée par le haut au moyen d'un bouchon de caoutchouc percé de trois trous; dans deux de ces trous s'engagent des tiges de laiton qui s'enfoncent dans la cloche et portent un fil de platine; ces tiges émergent du bouchon en caoutchouc et portent chacune un trou où vient s'engager un des deux pôles de la pile; un petit câble en métal permet d'établir la communication avec une pile portative. Le troisième trou du bouchon porte un tube en laiton muni d'un robinet que l'on peut ouvrir ou fermer à volonté. Deux tubes en laiton protègent l'appareil à l'extérieur, et laissent voir, par des fentes qui y sont ménagées, les divisions de la cloche et des tubes. Le tube en verre qui termine la cloche s'engage dans un bouchon en caoutchouc s'ajustant sur une poire également en caoutchouc; celle-ci est remplie d'eau, ainsi que le bas du tube lui-même.

La graduation se fait en composant un mélange artificiel contenant 2 0/0 de gaz, qu'on introduit dans le tube. Puis on fait rougir le fil après avoir fermé le robinet. Après le refroidissement, le liquide monte dans le tube; on note le point où il s'arrête, et si on partage l'intervalle en huit parties égales, chaque division représente 1/4 0/0 de grisou; on prolonge les divisions au-dessus et au-dessous des points observés.

Pour se servir de cet appareil dans la mine, on le remplit d'eau jusqu'à l'une des divisions du tube gradué. Pour faire une prise de gaz, on ouvre le robinet et on presse sur la poire en caoutchouc: l'eau monte dans le tube de verre jusqu'en haut de la cloche, et alors on ferme le robinet: puis on place l'appareil au point où l'on veut faire la prise, on ouvre le robinet et l'eau redescend; on place l'index au niveau de l'eau, et après quelques minutes, on fait rougir le platine pendant deux à trois secondes. Quand le refroidissement s'est opéré, s'il y a du grisou, l'eau remonte au-dessus de l'index, et on lit sur les divisions la quantité de grisou que contient l'air de la mine.

Le jury des récompenses a accordé à l'inventeur de cet appareil devenu classique, une **Médaille d'Argent.**

Grand Prix

SOCIÉTÉ ANONYME

DES ACIERIES DE FRANCE.

Nous avons dans notre deuxième fascicule décrit la remarquable exposition de cette Société ainsi que les établissements qu'elle possède à Isbergues dans le nord de la France Nous allons décrire ici rapidement les forges et laminoirs de Grenelle.

L'intelligent et actif Directeur de cette société a été bien inspiré quand il a installé au centre de la consommation une fabrique spéciale de fers à plancher, car il a réussi au-delà de ses désirs.

C'est en plein Paris, au 29 du quai de Grenelle, que sont installés les forges et laminoirs de cette société.

Cet établissement occupe une surface de 5,000 mètres carrés, en bordure de la Seine et est relié par un embranchement au chemin de fer des Moulineaux. Ses approvisionnements ainsi que ses débouchés sont donc largement assurés par voie fluviale et par voie ferrée.

Il renferme : 1° Trois grands fours à réchauffer pouvant produire chacun 20,000 kil. par poste de 10 heures de travail.

2° Une machine à vapeur horizontale, à détente et condensation de la force de 150 chevaux.

Cette machine conduit un train trio de 0,60 de diamètre, à 3 équipes de cylindres, capable de laminer aisément 3,000,000 kil. à 3,500,000 kil. de poutrelles de toutes dimensions par mois.

3° Des cisailles à vapeur pour couper à froid les vieux rails et riblons divers. des pilons, scies, etc... permettent d'exécuter toutes les opérations nécessaires à la fabrication de poutrelles, cornières et fers profilés de toute nature.

Nous aurons encore à revenir sur cette importante usine lorsque nous aborderons l'étude de nos établissements industriels du Centre et du Midi. Les Aciéries de France possèdent, en effet, à Aubin une usine de premier ordre.

Au moment de mettre sous presse on nous signale le transfert des ateliers de Grenelle aux environs de Paris à cause des droits d'octroi. Nous sommes dans tous les cas certains qu'avec les admirables équiqes de Grenelle et les excellents contrats de matières premières que M. **de Dorlodot** excelle à passer, le prix de revient du laminage atteindra là, peut-être un minimum qui ne sera jamais atteint nulle part.

Médaille d'Argent

SOCIÉTÉ ANONYME

LE FERRO-NICKEL

17, rue du Pont-aux-Choux

Dans la classe 41, près du passage qui conduit à la galerie des Machines, et du côté de cette dernière, se trouve l'importante exposition de cette Société.

Elle se compose :

1° De fontes moulées, fontes blanches ou autres ;

2° De laminés et fils de cuivre rouge, laitons, alliages de cuivre et nickel, alliages de fer et nickel, alliages de nickel et cuivre, avec ou sans zinc, alliages de fer, cuivre et nickel, ainsi que de tubes soudés ou sans soudure de ces divers métaux;

3° De moulages d'aluminium pur, du plané, du tube et du fil d'aluminium;

4° D'une série d'objets fabriqués pour l'orfèvrerie, l'horlogerie, les articles de Paris, la sellerie, l'ameublement, les chemins de fer, bateaux, constructions, etc.

Historique et Consistance.

En 1882, un groupe d'admistrateurs et d'actionnaires de la Société le Nickel a fondé sous le titre de Fonderie de Nickel et Métaux blancs, une société anonyme au capital de 600,000 francs pour vulgariser l'emploi du nickel dans l'industrie des métaux et propager la consommation de ce métal.

En 1883, la fonderie de nickel et métaux blancs, devenue complètement indépendante continuait dans sa fonderie de Château-Landon la fabrication des bronzes blancs et maillechorts et consacrait par un brevet l'important résultat des recherches entreprises dans le but de produire du nickel et cobalt malléables et des alliages de fer avec nickel ou cobalt.

En 1884, cette société se transformait : elle portait son capital social à 1,500,000 fr. en prenant le titre de Société le **Ferro-Nickel** et achetait l'usine de Lizy-sur-Ourcq (anciens établissements Cottiau).

Tout en continuant à l'usine de Lizy la fabrication des maillechorts et bronze blancs, laitons et alliages de cuivre, en moulages. planés, tubes et fils, la Société le **Ferro-Nickel** a apporté là le résultat des travaux précédemment exécutés dans sa fonderie de Paris, et a successivement créé des types nouveaux d'alliages pour répondre aux demandes toujours crois-

santes de la consommation et à des besoins nouveaux. C'est ainsi que tout en poursuivant l'étude et le développement des alliages de fer et nickel, la Société entreprenait, en 1885, la fabrication d'alliages ternaires de fer cuivre et nickel, brevetés sous le nom de Ferro-Maillechorts, combinaisons dans lesquelles l'introduction du fer dans les composés nickel et cuivre, a pour effet non seulement de diminuer le prix de revient, mais aussi d'augmenter considérablement la résistance et l'élasticité des alliages.

Dans le courant de la même année, la Société créait un type nouveau d'alliages cuivre et nickel adopté en 1886 à la suite de nombreux essais comparatifs par l'Administration de la Guerre pour la fabrication des étuis de balles du fusil d'infanterie nouveau modèle. Depuis juillet 1886, plus de 2,000 tonnes de ce métal ont été consommées par l'Administration de la Guerre.

Après de longues et patientes recherches entreprises à l'usine de Lizy, des essais pratiqués à Montataire en mai 1885 au four Siemens, et à Imphy en 1887, la question de la fabrication économique et en grand des alliages fer et nickel était tout à fait résolue. Une des grandes usines métallurgiques françaises introduisait, en 1888, les ferro-nickel et acier-nickel dans la fabrication des grosses pièces, et tout récemment, à la suite d'expériences faites à Glascow dans les usines de la Steel Company of Scotland, sous la direction des ingénieurs de la Société le **Ferro-Nickel.** — M. James **Riley**, directeur général de la Steel C°, à la première séance de la réunion de mai 1889 de l'Iron and Steel Institute, donnait communication des résultats obtenus à l'usine de Hallside (près Glascow).

Dans ce rapport, M. **Riley** faisait ressortir les avantages des résultats obtenus et surtout l'importance des alliages à titre bas (1 à 5 0/0) de nickel pour la construction de navires et la grosse construction, l'artillerie, les blindages, les grosses pièces de forge : des alliages plus riches pour les outils, pièces de machines, abris contre la mousqueterie, etc., des alliages à 25 0/0 nickel environ pour la carrosserie, la sellerie, l'équipement, les pièces estampées ou repoussées, les fils de résistance électrique, les cables et tissus métalliques, etc., des alliages à teneur supérieure à 25 0/0, tels que titres de 35, 50, 75 0/0 nickel pour toutes pièces devant résister à la corrosion dans l'air humide ou méphitique, etc.

Nous terminerons en donnant quelques chiffres qui prouvent plus que tout discours l'importance des alliages nouveaux créés par la Société le Ferro-Nickel.

Alliages de Fer, Cuivre et Nickel :

Type Φ — (Environ 2 fr. par kilog. de métal brut).

Métal écroui. — Résistance : 95 kil. par $^{m}/_{m}{}^{2}$.
Allongement : nul.

Métal recuit. — Résistance : 62 kil. par $^{m}/_{m}{}^{2}$.
Allongement : 58 0/0.

Alliages de Cuivre et Nickel :

Type spécial n° 3 fourni à la guerre pour enveloppes de balles.
R. Résistance : 35 à 40 kil. par $^m/_{m^2}$.
A. Allongement : 35 à 40 0/0.

Le métal est livré en bandes laminées à 9/10 de millimètre d'épaisseur et doit subir tout le travail de transformation. c'est-à-dire six à sept emboutissages et étirages successifs sans aucun recuit (Résistance à la conductibilité calorique.).

Alliages de Fer et Nickel :

1° Type 3 0/0 nickel-acier demi dur.
Résistance : 95 kil. par $^m/_{m^2}$.
Allongement : 8 à 10 0/0.

Type 5 0/0 nickel-carbone 0.35 0/0.
Métal trempé. — Résistance : 160 kil. par $^m/_{m^2}$.
Allongement : 7 à 8 0/0.

Type 12 0/0 nickel-acier dur.
Résistance : 122 kil. par $^m/_{m^2}$.
Allongement : 1 à 2 0/0.

Type 25 0/0 nickel (0.8 carbone libre — 0 carbone combiné).
Résistance : 76 kil. par $^m/_{m^2}$.
Allongement : 80 0/0.

2° Corrodibilité :

Acier à 5 0/0 nickel comparé à l'acier chromé, — corrosion dans le rapport de 10 à 15.

Acier à 25 0/0 nickel comparé à de l'acier à 0.4 carbone et 1.6 de chrome, — corrosion dans le rapport de 10 à 1160.

Même acier comparé à de l'acier doux à 0.18 de carbone, — corrosion dans le rapport de 10 à 870.

3° Fils tréfilés minces, diamètre 0mm05 :

Fer de Suède 1re qualité : Allongement 8 à 15 0/0.

Ferro nickel 25 0/0 : Allongement 45 à 52 0/0.

Les résistances respectives sont dans le rapport de 1 pour le fer pur à 1,5 pour le ferro-nickel.

4° Résistance électrique r :

Fer ordinaire........ $r = 1$
Maillechort ordinaire $r = 2$
Ferro-nickel 25 0/0... $r = 6,5$.

Rappelons seulement qu'à la suite des travaux de la Société sur la malléabilisation du nickel (brevet 1883), elle a pu appliquer ce métal d'une facon pratique au moulage, laminage, étirage.

Nous ne pouvons pas clore cette note sans signaler également les résultats obtenus par elle dans la fonte et la transformation de l'aluminium pur.

En résumé, on peut dire que les procédés métallurgiques brevetés de la Société le Ferro-Nickel ont préconisé les premiers, dès 1883, et années suivantes, l'emploi de l'aluminium dans le nickel. le fer et l'acier, en dose infinitésimale une adjonction ne manganèse. Nordenfeld n'est intervenu pour la question de l'aluminium dans le fer qu'en juillet 1885 seulement. C'est donc à la France que revient l'honneur d'avoir in-

troduit l'aluminium et le nickel dans le fer et l'acier. Dans un temps prochain ce fait apparaîtra comme une révolution dans la métallurgie.

Dans l'ordre d'idées que vous avez bien voulu nous faire connaître, permettez-moi, Monsieur, de vous donner carte blanche.

Notre Société aurait certainement été mieux appréciée si elle eût eu à faire au jury des procédés métallurgiques, plutôt qu'à celui des métaux.

Virtuellement, et pour tous les connaisseurs, la Société du Ferro-Nickel a obtenu le **Grand Prix.** En effet, son invention nickel-cuivre a seule permis la fabrication d'un projectile et l'adoption du fusil Lebel. L'acier-nickel est également une création de premier intérêt. C'est un progrès métallurgique absolument remarquable pour la marine et l'artillerie.

MÉDAILLE D'ARGENT

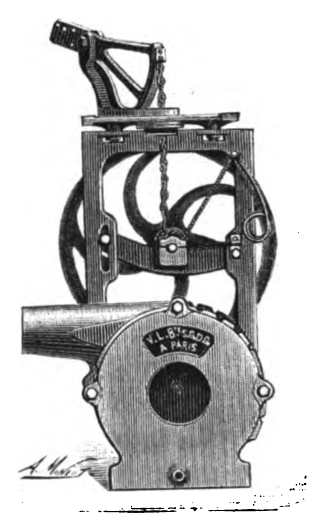
V. LASSUS

5, rue Ternaux, Paris.

Classe 48, M. **Lassus**, dans une exposition arrangée avec goût, nous montre les produits de ses ateliers.

Ce qui a d'abord frappé nos regards, c'est un ingénieux système de commande pour appareils rotatifs. Nous allons le décrire. Nos lecteurs nous en sauront gré, car c'est un appareil qui peut s'appliquer dans bien des cas.

Il se compose d'abord d'un organe, tel qu'un levier ou une pédale, servant à donner un mouvement alternatif à une chaîne à mailles, qui est fixée par l'une des extrémités à cet organe et par l'autre à un ressort en spirales fixé lui-même au bâti. Cette chaîne passe sur une roue dentée montée sur un axe horizontal qui porte la poulie volant, laquelle transmettra, au moyen d'une chaîne sans fin, son mouvement à un ventilateur, par exemple.



Ventilateur pour forges

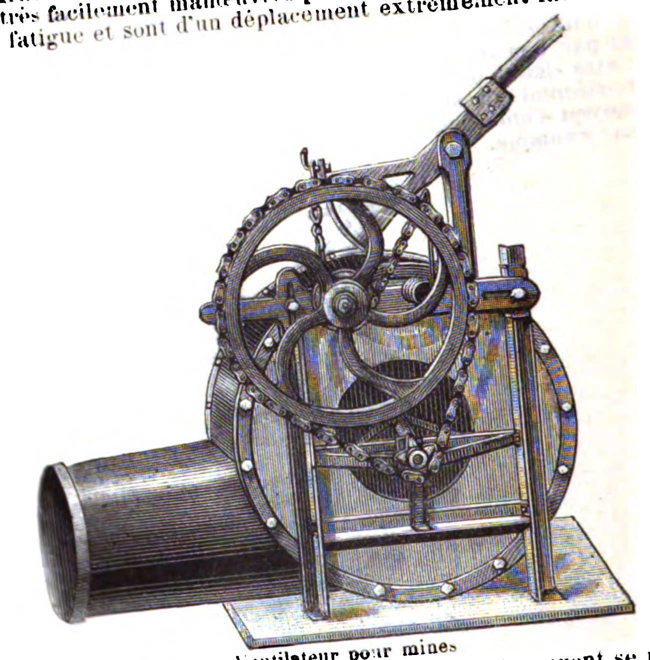
La poulie volant n'est pas clavetée sur l'arbre horizontal, le mouvement de rotation lui est communiqué par l'intermédiaire d'une roue à rochet (calée sur l'arbre) et d'un cliquet,

de sorte que pendant le mouvement alternatif du levier, par exemple, la poulie sera entraînée par la roue à rochet et le cliquet dans un sens — pendant la montée — et continuera à tourner en vertu de la puissance vive qui lui a été communiquée, lorsqu'on tourne dans le sens opposé — pendant la descente du levier — Dans la deuxième période le cliquet s'enlève sur les dents de la roue à rochet ; la chaîne revient en arrière à chaque coup par l'action du ressort, en entraînant avec elle la roue dentée et par suite l'axe horizontal.

L'emploi de cet appareil est très commode ; ainsi une seule personne peut faire marcher pendant des heures entières, et sans fatigue, une essoreuse faisant de 1,000 à 2,000 tours à la minute.

Nous voyons également plusieurs modèles de ventilateurs à pédale, à branloire, à levier.

M. **Lassus** fabrique également des ventilateurs à bras pour mines et pour soutes à charbon jusqu'à 650 m/m de diamètre qui, grâce à leur ingénieux système de commande, peuvent être très facilement manœuvrés par un homme seul sans aucune fatigue et sont d'un déplacement extrêmement facile.



Ventilateur pour mines

[illegible] appareils occupent très peu d'espace et peuvent se placer [illegible] porte où, grâce à une disposition spéciale de leur [illegible] loppe ; on peut envoyer l'air horizontalement, à droite et [illegible], soit en haut, soit en bas, sans entraver en aucune [illegible] marche de l'appareil ; — il suffit de déboulonner l'en- [illegible] au ventilateur, fixée au bâti par quatre boulons, de

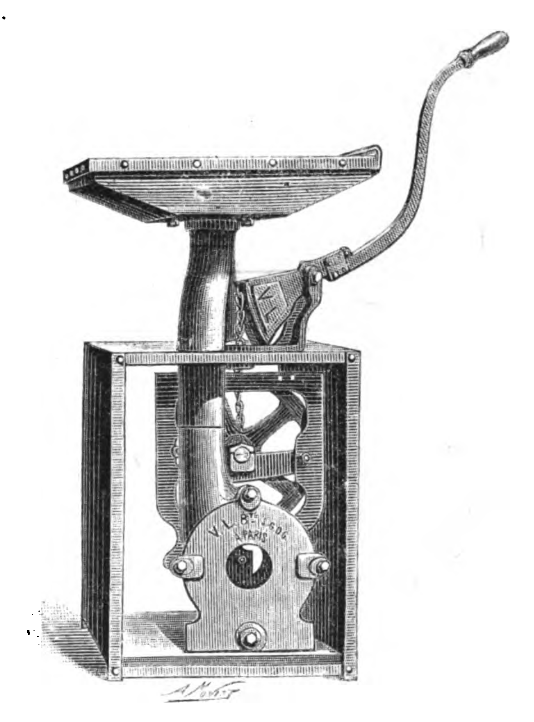
placer la sortie d'air dans la direction voulue et de déboulonner l'enveloppe.

Voici ensuite plusieurs spécimens de forges fixes et forges portatives.

Toutes ces forges sont munies d'un petit ventilateur actionné par le système de rotation exposé ci-dessus. Malgré la petitesse de l'appareil, le volume d'air débité atteint 12 à 18,000 litres à la minute, ce qui permet de porter rapidement à la plus haute température des pièces de 12 à 15 centimètres. La commande de la soufflerie se fait par pédale, levier ou branloire.

Et, pour terminer, voici des essoreuses pour blanchisseries et teintureries.

Elles n'ont rien de particulier comme type. La commande se fait par le système précité. Nombre de tours par minute : jusqu'à 3,000 tours.



Forge portative démontable

Le jury a décerné à M. **V. Lassus**, une **Médaille d'Argent.**

Nota. — Depuis l'Exposition, M. **Lassus** a encore apporté un nouveau perfectionnement à ses forges portatives à ventilateur. Il a créé un nouveau type de forge entièrement démontable, dont toutes les pièces se logent dans la caisse en tôle qui forme le bâti de la forge et la rend d'un transport facile; cette derniére ne nécessite aucun emballage et se monte et démonte en cinq minutes.

M. **Lassus** a formé, cette année, une Société avec M. **Coppin**, sous la raison sociale : **V. Lassus** et **H. Coppin**. Une grande extension est donnée à la fabrication et son système de commande est appliqué à des meules, fraises, tours, scies, etc.

Nous sommes certains que la nouvelle Société est appelée à un grand avenir, étant donnés les services nombreux que son système de commande rendra à l'industrie lorsqu'il sera connu.

Médailles d'argent et de bronze

JACOMETY ET LENICQUE

Ingénieurs-Constructeurs

46, rue de la Victoire, Paris

MM. **Jacomety** et **Lenicque**, ont exposé les produits de leur industrie Classe 48 au milieu de la galerie des Machines. Nous sommes en présence de produits spéciaux pour le concassage et le broyage des minerais.

Cette exposition comprend : un beau broyeur à machoires, un trommel classeur, une caisse de classification, un crible continu à grilles filtrantes.

Broyeur à machoires. — Les machoires de ce broyeur sont constituées par deux plaques en fonte durcie; l'une de celles-ci est fixe, l'autre est mobile et reçoit d'une bielle verticale un mouvement d'oscillation autour d'un axe, de sorte que le haut des machines broie par écrasement et le bas par friction.

L'originalité de cet appareil est que l'écartement des deux machoires, une fois réglé par un coin, il reste mathématiquement invariable pendant le travail.

Quand le bas des plaques est usé, on les retourne de bas en haut, ces pièces étant symétriques. Ce broyeur est établi trés solidement. Aucune rupture n'est à craindre, et si un morceau trop dur, un marteau, ou tout autre objet s'engage entre les machines; un volet de sureté formé de deux lames de fer, plie et laisse passer le marteau ou l'outil tombé par mégarde; en quelques minutes on remplace le volet de sureté et l'appareil reprend immédiatement son travail sans détérioration.

Ce broyeur est démontable, en pièces de faible poids, et par conséquent transportable partout; il marche avec une vitesse de 250 tours par minute.

Trommel classeur. — On a adopté ici la forme conique pour éviter les engrenages d'angles qu'on est forcé d'avoir avec les trommels cylindriques. On a supprimé l'arbre central pour faciliter le chargement à l'entrée. Deux viroles concentriques forcent le minerai à tomber sur la tôle ayant la plus grande perforation et par suite la plus grande épaisseur. Toutes les tôles perforées sont boulonnées sur le trommel et par suite peuvent être remplacées très facilement.

Caisses de classification. — Les matières plus fines que 1 millim. entraînées par les eaux sortant du trommel, se ren-

dent dans une caisse de classification en entrant horizontalement par le plus petit bout. Chaque case de la caisse est munie d'un tube vertical recevant de l'eau sous pression; cette eau tombant dans un godet hémisphérique rejaillit en haut et repousse vers la case suivante tout ce qui est trop léger pour résister à son action ascendante. Par un réglage convenable, on obtient ainsi une classification des sables par ordre de vitesse de chûte.

Crible continu à grilles filtrantes. — Le fonctionnement de ces appareils est le même pour les différentes grosseurs. Leur construction spéciale est telle qu'ils peuvent être réglés mathématiquement pour chaque grosseur à traiter. Les constructeurs de ces appareils considérant que ces cribles doivent être des outils de précision, surtout quand on veut y traiter des sables fins, les construisent en fonte pour qu'ils aient une rigidité et une indéformabilité qu'on ne peut guère obtenir avec le bois et la tôle.

Le réglage de la course du piston se fait avec un bouton de manivelle mobile dans une rainure, pouvant être fixé avec un écrou; on obtient ainsi la précision la plus absolue.

Enfin ces Messieurs ont adopté la fermeture inférieure des cuves du crible par soupape et contrepoids, ce qui rend plus rapide la vidange du crible et dispense d'avoir des tiges traversant les tamis de filtration.

MM. **Jacomety** et **Lenicque** dont la spécialité est l'instalation d'ateliers pour la préparation mécanique des minerais, ne pouvant pas faire une installation complète comprenant tous les appareils nécessaires au broyage des minerais, se sont contentés d'exposer les machines qui ont le cachet personnel de leur fabrication.

Le Jury des récompenses qui aurait pu apprécier bien plus haut la valeur de ces remarquables appareils a décerné à MM. **Jacomety** et **Lenicque** une **Médaille d'argent.**

Comme collaborateur M. **Maillet** a obtenu une **Médaille de bronze.**

Médaille de Bronze

SOCIÉTÉ

Des Blancs minéraux de la Marne

OTTMANN, MULLER, COLLARD & Cie

Usines réunies de Saint-Germain-la-Ville

Reims et Pogny.

C'est au commencement de la classe 41, du côté de l'avenue Labourdonnais et à gauche en entrant que cette Société nous montre ses produits dans une exposition dont l'arrangement méthodique et gracieux fait le plus grand honneur à celui qui l'a exécuté.

MM. **Ottmann, Muller** et **L. Collard** ont réuni là, les produits bruts de leurs différentes carrières et les produits manufacturés de leurs usines; ces derniers surtout sont à signaler pour leur pureté et leur finesse. Quant aux produits bruts nous avons remarqué un bel échantillon provenant d'un banc de craie de 2 mètres de hauteur, d'une finesse de grains splendide jointe à une *franchise* complète.

Fabrication du Blanc.

Deux mots sur la fabrication, feront, je pense, plaisir à nos lecteurs.

La craie brute est broyée et lavée par les meules verticales dont nous avons parlé précédemment, puis, sortant des moulins, le lait de blanc passe dans les déposoirs; après un séjour de 10 minutes, le sable (matière siliceuse), est précipité au fond des bassins et le blanc de craie, complètement exempt de sable, occupant la partie supérieure, est seul conduit par des tuyaux de vidange dans les fosses à blanc (fosses murées), où, après une quinzaine de jours il est bon à mettre soit en pains, soit en mottes irrégulières, en un mot à peloter suivant le terme employé dans la fabrication.

Ce travail (pelotage), se fait sur des dalles de craie ; de cette manière, par suite de la porosité de la craie, l'eau encore renfermée dans le blanc est absorbée et après quelques heures, le blanc de craie prend une forme solide et peut être logé dans les séchoirs, qui dans toutes les usines réunies de la Société des Blancs minéraux de la Marne, peuvent contenir 790.000 kilogs.

Ce poids se répartit ainsi qu'il suit :

1° Usine hydraulique de M. Ottmann et Muller	400.000 kil.
(Longueur des séchoirs, 400 mètres).	
2° Usine à Vapeur Collard	190.000 »
(Longueur des séchoirs, 190 mètres).	
3° Usine à Vapeur Loivre	150.000 »
(Longueur des séchoirs, 150 mètres).	
4° Usine à Vapeur Pogny	50.000 »
(Longueur des séchoirs, 50 mètres).	
Total	790.000 kil.

Les usines réunies ont des fosses qui contiennent **1,480,000** kilogs.

Il est à remarquer que d'après le système de fabrication employé, le séchage n'est pas produit par un moyen artificiel (chauffage à la vapeur, etc.) mais par les voies naturelles (courants d'air, etc.); de cette manière, le blanc de craie fabriqué par cette Société, conserve toutes ses qualités de finesse, de blancheur, de moelleux et surtout ses propriétés chimiques.

Après une quinzaine de jours de séchoir, le Blanc est prêt, soit à être expédié comme blanc en pains réguliers, soit à être amené au moulin, qui en une seule opération le réduit en poudre et le tamise : de là, il est emballé en sacs ou en fûts et expédié par chemin de fer et surtout par voie d'eau.

Production et Vente.

Annuellement la Société des Blancs minéraux de la Marne produit et vend les quantités suivantes :

1° Blanc en pains réguliers en vrac	2.000 000 k.
2° Blanc concassé en fûts ou sacs	3.000.000 »
3° Blanc pulvérisé ou tamisé en fûts ou sacs	6.000.000 »
Total	11.000.000 »
4° Craie brute en blocs	3.000.000 »

Toutes ces marchandises sont vendues en France, mais surtout en Allemagne, Belgique et Suisse.

Salaire des ouvriers. — Assurance contre les accidents.

Cette industrie procure une certaine aisance, inconnue avant son établissement, aux ouvriers de la contrée, qui, en moyenne gagnent :

Ouvriers 4 fr. à 4 fr. 50 par jour.

Ouvrières 3 fr. par jour.

La Société des Blancs minéraux de la Marne, garantit ses ouvriers de tous accidents ; à cet effet une assurance est souscrite à la Compagnie l'*Abeille*.

Historique et Consistance.

Les établissements de cette Société se composent de vastes et remarquables carrières de craie exploitées par galeries souterraines et à ciel ouvert. La craie s'y présente par bancs de différentes épaisseurs : dans certains endroits les bancs dépassent 2 mètres de hauteur, et leur pureté naturelle est aussi grande que leur blancheur.

Ces carrières fournissent la matière première aux usines suivantes :

1° A *Saint-Germain-la-Ville*, aux usines hydrauliques à vapeur de MM. **Ottmann, Muller** et **Collard**. établies en 1873.

2° A *Reims*, à l'usine à vapeur de Loivre, dirigée par M. **Galliot**

3° A *Pogny*, à l'usine à vapeur de M. **Champagne**.

A *Saint-Germain-la-Ville*, l'usine de MM. **Ottmann** et **Muller**, a, comme force motrice, une chute d'eau de la Marne dérivée, longeant le canal latéral à la Marne, d'une force de *20 chevaux* ; elle comprend deux moulins à forme verticale destinés au broyage et lavage de la craie brute, et un moulin à deux meules verticales qui pulvérise et tamise le blanc confectionné ; *20 ouvriers* sont attachés à cet établissement.

L'usine de M. **Collard**, également établie a Saint-Germain-la-Ville est actionnée par une machine horizontale (système **Hermann Lachapelle**), d'une force de 15 chevaux et comprend un moulin à broyer et laver la craie et un moulin à meule verticale, pulvérisant et tamisant le blanc confectionné, *15 ouvriers* sont occupés à l'usine Collard.

C'est également la vapeur qui est la force motrice des usines de Loivre (10 chevaux) et Pogny (5 chevaux) qui comprennent chacune un moulin pour le broyage et lavage de la craie et un moulin pour pulvériser et tamiser le blanc confectionné.

L'usine de Loivre occupe 10 ouvriers, huit sont attachés à celle de Pogny.

En résumé, les usines qui forment la Société des Blancs minéraux de la Marne, ont un personnel de 53 ouvriers et une force motrice de 50 chevaux.

Récompenses.

En 1888, la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne, a décerné une **Médaille d'Argent** grand module à MM. **Ottmann et Muller** et une **Médaille d'Argent** à M. **Collard**.

Le Jury des récompenses de 1889 a voulu également encourager les efforts de cette Société et lui a accordé une **Médaille de bronze.** Mais nous avouons que cela nous a semblé bien mesquin pour des usines aussi considérables et aussi françaises.

MÉDAILLE DE BRONZE

E. RADIUS

63, rue Amelot, à Paris.

Dans la classe 41, sur le chemin qui mène de la classe 47 à la galerie des machines, à côté de l'importante installation des fils de Peugeot frères, M. **Radius** nous présente ses produits dans une charmante exposition.

Nous sommes ici en face d'un spécialiste d'un de ces mille rouages qui contituent par leur réunion l'industrie parisienne.

Cette exposition se compose d'une petite vitrine à quatre faces, supportée par un socle en bois. Elle est abondamment pourvue de très beaux spécimens de fournitures pour gainiers et cartonniers, de spécialités pour la petite ébénisterie et la petite mécanique et, enfin, de plusieurs collections d'outils à découper.

Tous les objets exposés sont, sans aucune exception, fabriqués par l'exposant à l'aide de moyens mécaniques, soit par des machines spéciales, soit par des outils à découper, plier, estamper, emboutir, etc.

Ce système de travail a pour résultat d'obtenir une fabrication toujours égale et permet de produire des quantités de marchandises dans un temps relativement court; il permet aussi d'employer pour la main-d'œuvre des ouvriers n'ayant aucun métier, mais qui avec un peu d'adresse naturelle arrivent au bout de quelques jours à bien faire leur travail.

M. **Radius** emploie dans ses ateliers une trentaine de personnes, dont sept ou huit femmes. Trois mécaniciens sont attachés à la construction et à la réparation des machines et outils dont la plupart ont été créés par lui.

De plus, au dehors il emploie une dizaine d'ouvriers appelés façonniers qui travaillent à temps perdu, c'est-à-dire ayant un emploi leur laissant quelques heures de libres tous les jours tels que: facteurs, sergents de ville, employés de chemins de fer, etc.

Les ateliers de M. **Radius** sont actionnés par une machine à vapeur de 15 chevaux.

Le jury de 1889 a voulu encourager M. **Radius** et récompenser ses efforts en lui accordant **une médaille de bronze**.

Médaille d'Or

Chevalier de la Légion d'honneur

Edouard LIPPMANN et Cie

36, rue de Chabrol, Paris.

Classe 48, MM. **Edouard Lippmann et Cie**, dans une très belle et très instructive exposition, initient les visiteurs aux merveilleux résultats que l'on obtient au moyen des sondages.

Nous sommes ici en pleine spécialité, et tous les engins, outils ou machines que nous voyons exposés ont pour seul but de fouiller la terre à toutes les profondeurs et d'y chercher l'endroit exact où se trouvent les richesses que la nature y tient cachées. En effet, c'est au moyen de sondages qu'on découvre des sources d'eau qui, répandues sur la surface du sol, y apportent la fertilité. Dans d'autres cas, les eaux minérales, ferrugineuses, sulfureuses, etc., sont extraites des entrailles de la terre pour le plus grand bien de l'humanité. La sonde indique encore au mineur la route souterraine qu'il faut suivre pour arriver sûrement aux gisements du charbon qui nous chauffe, du pétrole qui nous éclaire et des minéraux dont le génie de l'homme sait tirer les métaux qui servent à sa gloire ou à sa puissance.

Pour plus de clarté, je diviserai cette intéressante exposition en trois parties :

I. — Installation de sondages.

Dans cette partie de son exposition, la maison **E. Lippmann** nous montre, au moyen de modèles à petite échelle très bien exécutés et auxquels il ne manque pas la plus petite pièce, les appareils nécessaires pour exécuter des sondages depuis **15** mètres jusqu'à **700** mètres de profondeur. Nous allons les passer en revue.

Installation d'un sondage de 15 à 25 mètres de profondeur. — Elle se compose d'un trépied en fer; le battage se fait à la main. Le diamètre de la sonde est de 10 centimètres.

Sondage pour 25 à 50 mètres. — Cet appareil est constitué par une chèvre en bois à quatre montants. Au sommet, l'axe de la poulie traverse les quatre montants. Puis un trait à engrenages. Le battage se fait à la corde. Pour le tubage, les tubes en tôle sont assemblés par manchons, les tiges de la sonde ont 4 mètres de longueur.

Sondage pour 100 à 200 mètres. — Cette installation se compose d'une chèvre en bois à quatre montants assemblés au sommet par deux traverses qui portent l'axe de la poulie. La chèvre est consolidée par des jambes de force en croix de

Saint-André. Le battage se fait à la chaîne de galle ou au débrayage. Le treuil est à engrenages et mû à bras, les tiges de la sonde ont 5 mètres de profondeur.

Sondage de 300 à 600 mètres, — On emploie ici le même type de chèvre que précédemment. Battage au levier (à vapeur). Balancier d'équilibre. Treuil à vapeur pour le curage. Les tiges ont 8 mètres de longueur.

Sondage pour 700 mètres. — C'est une copie de l'installation de La Chapelle, où l'on a atteint la profondeur de 718m45. Elle contient une chèvre en bois à quatre montants composés. Le battage se fait au levier; contre-balancier. Treuil à vapeur mû par une machine à un cylindre, de la force de 40 chevaux. Double embrayage pour mettre en mouvement tantôt le treuil de curage, tantôt celui de battage. Le diamètre du puits est de 1m40. La longueur des tiges est de 11m50.

II. — Les outils de sondage

Ces outils sont classés suivant la nature du travail auquel ils sont destinés.

1° Les outils pour le *Forage* sont représentés par; Trépan plat, trépan à joues, trépan découpeur, trépan à six branches, pouvant servir pour la prise d'échantillons. Trépan pour puits de mines de 4m40 de diamètre. Cinq lames en forme de double Y (modèle en bois). Trépan à une seule lame pour un diamètre de 2m40. Tarière rubanée. Tarière ouverte à mouche.

2° Les outils servant au *Curage* : Soupape à clapet. Soupape à boulet et tarière rubanée. Cuillère à huit cloches à soupapes pour nettoyages des échantillons. Boite à soupapes pour curage des puits à grande section.

3° Outils servant à *prendre les échantillons* : Emporte-pièce à ressort et à coins Emporte-pièce à quatre griffes. Découpeur à six branches (déjà mentionné). Outil vérificateur d'une couche de houille.

4° Outils pour le *Cubage* : Tuyaux en tôle assemblés par manchons. Vis de pression pour descendre ou remonter les tubes. Arrache-tuyau à quatre galets. Coupe-tube à encliquetage; il coupe dans le sens vertical ou horizontal. Coupe-tuile à lime. Rivoir. Elargisseur à joues. Elargisseur à excentrique. Elargisseur à tendeur. Elargisseur à ailes.

5° Outils pour les *Sondes* : Coulisse à baïonnette. Coulisse Mauget-Lippmann. Coulisse plate à crochet. Coulisse ronde. Tiges se vissant l'une à l'autre, un bout mâle, l'autre bout femelle Emmanchements à clavetage.

6° Les outils particuliers sont représentés par: Taraud avec mèche, pour retirer les ferrailles. Tire-bourre. Harpon. Caracolle. Cloche taraudée avec doigt chercheur. Caracolle avec guide. Mandrin pour redresser les tubes Pince à vis. Taraud pour retirer les tubes. Outil spécial pour retirer un trépan coupé au ras de la tige. Frette à dents pour équarrir. Cône pour dressage des tubes. Colonne filtrante pour captage d'eau de source (ville de Rambouillet),

Cette collection, comme on le voit, est des plus complètes et très intéressante à tous les points de vue.

III. — Dessins et photographies.

Cette remarquable exposition est complétée par ce que j'appellerai le Livre d'or de la maison. Ce sont des dessins ou des photographies des principales installations que ces Messieurs ont exécutées et elles sont nombreuses. Je vais en citer quelques-unes :

Coupe du puits artésien de La Chapelle. — La profondeur atteinte est de 718m 45.

Coupe du puits artésien de Rochefort. — La cote de profondeur est 856m 78.

Coupe du puits Sainte-Aline. — Ce puits appartient aux Mines de Commentry-Fourchambault.

Fonçage d'un puits d aérage pour le tunnel du *Col de Cabre*, dans les Hautes-Alpes. 183m 45 de profondeur.

Photographie de la source d'eau minérale de *Montrond-Geyser.* — C'est la plus importante comme débit et la meilleure des eaux de table. La profondeur du puits est de 502m. Elle se trouve dans le département de la Loire, au bord de ce fleuve.

Sondage du palais du roi à Naples ou l'on a atteint la profondeur de 464m 70.

Sondage à Hanigsen, dans le Hanovre. Profondeur : 541m 24.

Sondage du grand lac, dans la province d'Oran, où l'on est parvenu à une profondeur de 595m 25.

Sondage de Speckhorn, en Westphalie. Profondeur atteinte : 628m.

Sondage de Keutish-Town, près de Londres, avec une profondeur de 396m 50.

Fonçage d'un puits de mine à grande section. — Diamètre du puits : 4m 30.

Cette intéressante collection donne une juste idée de la valeur de la maison.

Je ne puis terminer cette étude sans parler de l'installation de MM. **Lippmann et Cie**, à l'Esplanade des Invalides. Parmi les attractions de tous genres qui attirent les regards des visiteurs dans la section des colonies françaises (Algérie), celle qui est le plus admirée c'est, sans contredit, le *Puits artésien jaillissant.* Ce puits est situé en face de la gare tant assiégée du chemin de fer Decauville. C'est la représentation exacte et en vraie grandeur des puits que les ateliers militaires français ont créé en plein Sahara, sur les confins du département de Constantine.

Les organisateurs de l'exposition coloniale ont eu raison de prier M. **Lippmann** d'installer ce puits jaillissant dont l'eau, en s'écoulant, semblait murmurer : « C'est moi qui suis chargée de coloniser et de pacifier ce que nos armes ont conquis. »

En jetant les yeux autour de cette source improvisée, nous voyons des palmiers et différentes autres plantes exotiques. Çà et là des instruments de sondages, prêts à être employés, semblent attendre un ordre pour exécuter leur œuvre.

Cette installation, au milieu de notre belle exposition algérienne, est d'une couleur tout à fait locale, et la présence des

nombreux arabes installés tout au près, augmente l'illusion et lui donne un remarquable aspect de vérité.

Ce n'est pas sans difficulté que MM. **Lippmann et Cie** ont réussi à donner l'illusion d'un puits artésien jaillissant, aux innombrables visiteurs de l'Exposition; car l'on ne pouvait pas songer à aller chercher la couche d'eau artésienne du bassin de Paris, qui se trouve à quelques 700 mètres de profondeur. C'est au moyen d'un petit moteur mécanique, si habilement dissimulé, que peu de visiteurs en ont soupçonné l'existence, que la petite élévation d'eau permanente nécessaire au jaillissement a été réalisée.

Les succès obtenus par cette installation originale ont dû dédommager (moralement) MM. **Lippmann et Cie** de leurs intelligents efforts, puisqu'ils sont parvenus à nous donner une idée de la réalité.

Celui qui rédige ses lignes a eu la bonne fortune de travailler avec M. **Lippmann** et son personnel. Il croit acquitter une véritable dette en déclarant que ce n'est pas seulement par la science et la conscience dans les travaux que brille cette maison, mais encore par une affabilité et une sureté de relations toutes françaises.

Le Jury des récompenses a su apprécier les grands mérites de cette maison : il lui a décerné une **Médaille d'or**, et son chef M. **Lippmann** a été nommé **Chevalier de la Légion d'honneur**.

Il a voulu aussi récompenser l'intelligent personnel auquel MM **Lippmann et Cie** doivent une partie de leurs succès, et il a décerné :

A M. **Gault** (Jules), une **Médaille d'or** ;

A M. **Guérin** (Théodore), une **Médaille d'argent** ;

A MM. **Dubois** (Jules) et **Jaunet** (Léon), une **Médaille de bronze**.

MÉDAILLE DE BRONZE

E. FARCOT FILS

Ingénieur-Constructeur

189, *rue Lafayette, Paris*

M. E. **Farcot** fils expose, classe 48, au palais des machines. Son installation, qui est remarquable, se borne en réalité à une spécialité. Nous ne voyons, en effet, dans cette exposition que des ventilateurs, aspirants ou soufflants, ventilateurs pour mines, hauts-fourneaux, ateliers, hôpitaux, filatures, Brasseries, raffineries, etc.

Parlons d'abord des plans d'installation des grands ventilateurs fournis aux mines de Campagnac, à Cransac (Aveyron), ainsi que de ceux des mêmes appareils installés aux houillères de l'Aveyron à Decazeville.

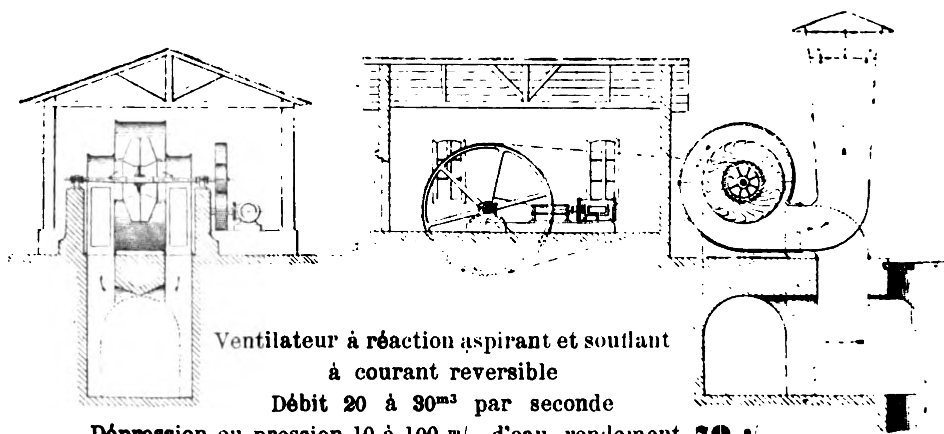
Ces ventilateurs sont du système breveté en 1886 ; ils sont soufflants tous les deux, car dans cette région les houillères ne peuvent pas employer d'autre système à cause des feux.

Mines de Campagnac. — Il y a environ quatre ans que la Compagnie des Mines de Campagnac commanda à l'usine **Farcot** un ventilateur de 4 mètres de diamètre, pouvant débiter 35 mètres cubes d'air par seconde à la pression de 50 m/m d'eau et à la vitesse de 140 tours. Ce ventilateur fonctionne par courroie et est installé au puits d'Offet à Cransac d'une façon très économique, ainsi que le montrent les plans, en vue d'un prochain déplacement.

A la fin de l'année 1888, cette Compagnie satisfaite de la marche du ventilateur en commanda un autre, mais de plus grand diamètre. Ce nouvel appareil mesure 6 mètres de diamètre et débite 35 mètres cubes d'air par seconde à la pression de 50 m/m et avec une vitesse de 90 tours à la minute; il est commandé directement par une machine Woolf à trois cylindres système **E. D. Farcot**. Pour montrer le rôle que peut jouer un bon ventilateur, nous rappelerons la terrible catastrophe arrivée aux mines de Campagnac le 2 novembre 1888 où quarante-huit mineurs trouvèrent la mort, et où nous contribuâmes personnellement au sauvetage.

L'explosion ne fit que ralentir la marche du ventilateur sans lui causer aucune avarie; le mécanicien lança aussitôt la machine à toute vitesse, et le ventilateur débita ainsi un torrent d'air qui rétablit promptement l'aérage et fut cause qu'il n'y eut pas à déplorer un plus grand nombre de victimes.

Houillères de l'Aveyron. — Cette Société qui possédait déjà un ventilateur **Guibal** et un ventilateur **Lemielle**, commanda, en 1884, un ventilateur **Farcot** de 6 mètres de diamètre, dont nous voyons aussi les dessins d'installation. Ce ventilateur débite un volume de 20 mètres cubes par seconde à la pression de 80 m/m d'eau et avec une vitesse de 110 tours. Il est actionné par une machine à action directe Woolf à cylindres superposés, système **E. D. Farcot**, et est installé aux mines de Combes depuis le commencement de l'année 1884.



Ventilateur à réaction aspirant et soufflant
à courant reversible
Débit 20 à 30$^{m^3}$ par seconde
Dépression ou pression 10 à 100 m/m d'eau, rendement 70 %

En 1887, cette Compagnie, satisfaite du service de ce ventilateur, en commanda un nouveau de 6 mètres de diamètre et du système breveté en 1886. Il débite 35 mètres cubes d'air par seconde à la pression de 50 m/m, et avec une vitesse de 140 tours par minute. Il est actionné par une locomobile et installé au puits Léon Say.

Au commencement de l'année 1889, cette Société, toujours à la recherche de perfectionnements pour éviter les accidents, commanda un deuxième ventilateur de 6 mètres qui est installé à côté du premier à Combes. Il est aussi du système brévété en 1886. Il débite 35 mètres cubes d'air par seconde à la pression de 80 m/m et avec une vitesse de 110 tours à la minute, et il est commandé par une machine Woolf à action directe à trois cylindres, système **E. D. Farcot**.

Disons deux mots sur la disposition de ces grands ventilateurs :

Les aubes mobiles sont partagées en deux par un diaphragme vertical et sont comprises entre deux feuilles de tôle percées d'une ouïe circulaire en leur milieu. L'assemblage se fait par rivets dont la distance décroît du centre à la circonférence où la force centrifuge est maximum. Les aubes sont enroulées suivant une courbe coupant à 45° tous les

rayons qu'elles rencontrent. Le ventilateur tourne dans le sens de la concavité des aubes, de telle sorte que la vitesse à la circonférence de l'air est plus grande que la vitesse mesurée à l'extrémité du rayon. Par suite, pour une certaine dépression à obtenir le nombre de tours nécessaire est moindre. La dépression peut dépasser 1 mètre de colonne d'eau.

Le coussinet est à rotule.

M. E. Fareot expose également un ventilateur de 2 mètres de diamètre à haute pression; spécial pour hauts-fourneaux, il peut fondre 25 tonnes à l'heure. C'est un outil très puissant et très robuste.

Pour montrer la construction et la disposition des aubes, la turbine a été retirée et on a enlevé un cone.

Ce ventilateur se trouve et fonctionne aux endroits suivants:

Aciéries d'Ougrée (Belgique). — Aciéries d'Angleur (Belgique). — G. Boël à la Louvière (Belgique). — Raggio et Ratto à Sestriponente (Italie) — Aciéries du Rhin à Ruhrort (Allemagne).

Dans les trois premières installations, les ventilateurs avaient été demandés comme devant fournir une pression de 1,00 d'eau.

Ces appareils fondent chacun 15 à 20 tonnes de fonte à l'heure à la pression de 50 à 60 cent d'eau et à la pression de 700 à 800 tours par minute.

La Société des Forges de la Providence possède depuis un an, dans son usine de Hautmont, un ventilateur du même système, où il remplace quatre ventilateurs anciens. Cette expérience a décidé la Société à installer dans son usine de Marchienne-au-Pont (Belgique) deux appareils semblables, de 1,60 m. de diamètre, débitant ensemble 25 m^3 d'air par seconde pour brûler 60 tonnes de charbon en 12 heures dans 15 fours à réchauffer.

Nous remarquons aussi un ventilateur aspirant et soufflant à grand volume et à faible pression. Il a 1^m 00 de diamètre à œillard moitié du diamètre de la turbine. Ce genre de ventilateur est employé à la ventilation des filatures, édifices, brasseries, aspiration de fumées; il peut débiter 10,000 mètres cubes d'air à l'heure, et il est appliqué dans beaucoup d'installations industrielles.

Il y a plusieurs de ces ventilateurs construits sur les mêmes données et qui ne diffèrent que par leur grandeur ou par leur puissance. Ces ventilateurs absorbent un kilogrammètre par mètre cube à la seconde à un millimètre d'eau de pression et de dépression.

Puis nous voyons un ventilateur à bras portatif, aspirant et soufflant, débitant 12 mètres cubes d'air à la minute, avec une pression de 50 $^m/_m$ d'eau.

Et tout à côté un petit ventilateur de 0,500, soufflant à haute pression pour forges, fonderies, ferblantiers, soudeurs... etc., et un autre petit modèle de 0,300, celui-là aspirant et soufflant.

Et pour terminer, enfin deux aubes de ventilateurs, une de 6^m 00 de diamètre et l'autre de 4^m00. Ces aubes sont exposées pour bien se rendre compte de leur construction.

M. E. Fareot expose aussi classe 52 et fait fonctionner un

ventilateur de 1^m500 de diamètre à œillard au 1/5, système brevet 1886.

Ce ventilateur, construit spécialement pour les hautes pressions, débite un volume de 1 mètre cube d'air par seconde à la pression de 1^m 00 de colonne d'eau où de 77 $^m/_m$ de mercure.

Il marche à une vitesse relativement faible (1380 tours à la minute), sans aucun bruit, sans trépidation ni échauffement. Ce type fonctionne aux cristalleries de Baccarat, en remplacement du compresseur rotatif Root,

Dans ce ventilateur, construit suivant les principes théoriques, la pression est en raison directe du nombre de tours : il réalise 1 mètre d'eau, pression qui n'a jamais pu être atteinte avec les autres ventilateurs, quelle que soit la vitesse de rotation.

Historique et consistance.

Cette maison, fondée en 1879 par M. E.-D. **Farcot**, est dirigée actuellement par M. E.-F. **Farcot**, son fils et collaborateur depuis 1885.

Ainsi que nous venons de le voir par l'étude de son exposition, cet établissement s'est créé une spécialité de tout ce qui concerne la ventilation sèche ou humide et le grand nombre d'applications faites en France et à l'Etranger prouve la supériorité reconnue du ventilateur **Farcot** sur les autres systèmes.

Nous ne pouvons reproduire ici la liste nombreuse des clients de cette maison; il nous suffira de dire que les Forges, Aciéries et Fonderies, Brasseries, Manutentions. Filatures, Distilleries, Mines, etc., etc., sont les principaux clients de M. E.-F. Farcot.

Récompenses

Les récompenses obtenues par cette maison sont nombreuses. Nous citerons les médailles obtenues aux expositions de Paris en 1867-1878-1879 et 1881; à Bordeaux en 1882, et une médaille d'or à l'exposition de Londres en 1884.

L'Exposition universelle de 1889 a valu aussi à M. E. **Farcot** une **Médaille de bronze.**

Qu'il nous soit permis de dire, à ce sujet, que le jury s'est montré bien peu généreux, mais telle est sa règle pour les jeunes établissements.

Les services rendus par la maison **Farcot** à l'industrie et la supériorité incontestable de ses produits méritaient bien mieux que cela cependant.

Médaille d'Argent

G. HURLOT

(Ancienne maison Auguste Favrel)

FABRIQUE D'OR EN FEUILLES

10, *rue Château-Landon, à Paris.*

Au bout de la classe 41, du côté de l'avenue de Suffren, M. **Hurlot**, dans une vitrine élégamment décorée, offre à l'examen des visiteurs les produits de ses ateliers.

Nous sommes ici dans le domaine des métaux précieux. L'œil est frappé et charmé à la fois par les reflets de l'or, de l'argent, du platine de l'aluminium, qui y sont représentés sous tous les aspects : en lingots, en feuilles et en poudres.

L'abondance et la variété des échantillons ou spécimens sont aussi remarquables que leur beauté. Nous allons commencer notre étude par le roi de ce domaine : le platine.

Le *platine* est, en raison de sa dureté, un métal très difficile à réduire en feuille; c'est une des opérations les plus délicates du battage et il faut des ouvriers consommés pour l'amener au peu d'épaisseur voulu tout en lui conservant son éclat. Il est très dur, et s'il est travaillé brusquement, il perd sa cohésion et la feuille se ternit d'une façon irrémédiable.

Après des essais nombreux et répétés et par d'heureuses modifications apportées dans le système de recuisson, M. **Hurlot** est parvenu à le rendre plus malléable dans le travail du battage; ce qui a d'abord amené une diminution assez sensible dans les frais de fabrication et a permis ensuite d'abaisser le prix de vente, tout en assurant une marchandise irréprochable.

Pour montrer d'une manière irréfutable la souplesse qu'il est parvenu à donner à son platine, M. **Hurlot** a battu des feuilles d'une dimension inusitée. Celles qui sont exposées dans sa vitrine mesurent 212 m/m de côté au lieu de 85 m/m, qui est la grandeur courante.

Je n'ai vu nulle part des feuilles de platine amenées à cette dimension.

Pour l'instruction du visiteur, cet exposant montre les différentes phases du battage de *l'or* avec des échantillons pris après chaque opération.

Il nous montre l'or : 1° En *lingot fondu*. 2° En *lingot laminé*. 3° Un morceau du lingot précédent étendu à coup de marteau et nommé *pièce de forgeage*, et qui représente 1/160 de celui-ci. 4° La même feuille battue au 1er *caucher* ou premier outil. 5° La feuille battue au 2e *caucher* ou deuxième outil et formant la 1/640e partie du lingot primitif exposé. 6° La feuille battue au *chaudret* ou troisième outil et formant la 1/2560e partie du lingot exposé. 7° Feuilles battues à la *moule* ou quatrième outil et formant alors la 1/10240e partie du lingot exposé. Ces feuilles sont terminées et mises dans des livrets de papier joseph. Ce travail est dénommé *vidage*,

Il y a plusieurs genres de vidage, ainsi que nous le montrent les échantillons exposés, qui sont :

Vidage français. — La feuille d'or égale en grandeur la feuille du livret de papier qui la contient.

Vidage anglais ou allemand. — Les feuilles du livret sont plus grandes que la feuille d'or.

Vidage autrichien. — Chaque feuille du livret renferme 4 petites feuilles d'or.

Vidage chinois. — Ici la feuille d'or est appliquée par pression sur une feuille de papier mobile; elle est légèrement adhérente à cette dernière et s'en détache en s'appliquant au mordant étendu sur l'objet à dorer; c'est une sorte de décalcomanie.

Ce dernier procédé est connu en France sous le nom d'or en feuillets mobiles. Il a été importé de Canton au mois de juillet 1842, par M. **Favrel**, prédécesseur de M. **Hurlot**.

Puis nous voyons dans de petits flacons de l'or en poudre de différentes couleurs. Cette partie de l'exposition est d'actualité, car en ce moment la mode est de dorer les meubles avec de l'or en poudre. Ce procédé de dorure, — très riche, il est vrai, — est très coûteux; car, si l'on veut obtenir la solidité qu'on est en droit d'attendre, il faut jusqu'à trois couches d'or.

M. **Hurlot**, bien que fabriquant l'or en poudre, a cherché à battre des feuilles d'or qui, étant appliquées, donnent au meuble ou à la décoration l'aspect de la dorure à la poudre; ce moyen est plus solide et proportionnellement moins coûteux. Il a atteint le but qu'il poursuivait et son or dit, *Or jaune Exposition 1889*, renfermé dans sa vitrine, est préparé par ce procédé.

Les résultats qu'on obtient peuvent se voir dans la galerie centrale, à l'exposition *Jansen* (ameublement). La dorure du lit et des parties décoratives de cette exposition a été faite avec de l'or préparé par ce procédé qui a l'avantage de pouvoir être appliqué à tous les tons et à toutes les qualités d'or et n'augmente le prix de 1,000 feuilles que de 2 francs.

M. **Hurlot** n'a pas cherché à tirer l'œil du visiteur; il s'est contenté d'exposer les produits fabriqués couramment chez lui et qui sont de vente journalière. Le manque d'espace ne lui a pas permis d'exposer les 64 tons d'or qu'il fabrique; une trentaine seulement s'y trouvent. Outre ces 64 tons, M. **Hurlot** possède encore un nombre considérable d'autres tons d'or qui, joints aux précédents, forment la gamme absolument complète des nuances qu'il est possible d'obtenir dans les 4 tons

génériques : *Jaune*, *Vert*, *Rouge* et *Citron*. Un client nouveau peut donc ainsi retrouver chez M. **Hurlot** le ton d'or qu'il a l'habitude d'employer.

Cet exposant nous montre encore son or et son platine en feuilles préparées spécialement pour la céramique d'art. Ces produits ont été créés au moment de l'Exposition de 1878 et ont servi à M. **Deck** pour sa merveilleuse porte du pavillon des Beaux-Arts et pour ses plats sur fond d'or qui figurent cette année dans la classe de la céramique. Citer les noms de de **Deck**, de **Fargue** et de la faïencerie de Gien qui les emploient est le meilleur éloge qu'on en puisse faire.

Il ne faut pas confondre l'or pour la céramique avec l'or uni pour dentistes, qui avec les mêmes métaux gaufrés figurent également dans la vitrine. Malgré un aspect à peu près semblable l'or uni pour dentistes et l'or pour céramique ne se ressemblent nullement et les procédés de fabrication n'ont, sauf le battage rien de commun entre eux. L'or en poudre devient maintenant d'un emploi fréquent pour la dorure sur verre. M. **Hurlot** a exposé un objet en cristal doré et platiné pour montrer l'aspect que prend l'or en poudre après cuisson.

Nous voyons aussi les poudres d'or, d'argent platine et d'aluminium dans de petits flacons, et les mêmes en coquilles et en godets tels que les emploient les peintres sur vélin.

En résumé cette exposition est la plus importante et la plus complète dans son genre, elle fait honneur à ses organisateurs et démontre bien l'importance de la maison.

Institutions Ouvrières.

Comme une bonne fabrication ne peut être obtenue que d'un personnel stable et habitué aux méthodes de travail d'un établissement, M. **Hurlot** a toujours conservé un noyau d'ouvriers tranquilles et sur lesquels il peut compter d'une façon certaine ; il n'y a aucune morte-saison pour ce personnel.

Une baisse de travail ne diminue pas d'une façon sensible le salaire des ouvriers.

Il y a dans la maison plus de 30 ouvriers ayant de 20 à 50 ans de séjour presque ininterrompus et environ 25 qui ont plus de 10 ans de présence. Ce long séjour rend les rapports faciles entre patron et ouvriers, et la perfection du travail y gagne toujours.

M. **Hurlot** a un soin tout particulier de ses ouvriers; une assurance en cas de maladie a été instituée dans la maison. Moyennant une retenue de 0 fr. 20 par semaine pour les hommes et 0 fr. 15 pour les femmes; les malades hommes touchent 2 fr. par jour pendant 60 jours et 1 fr. pendant 60 autres jours. Les femmes 1 f. 50 et 1 fr. pendant la même période.

La femme qui vient à être mère reçoit 30 fr. à condition de se reposer 10 jours avant de reprendre le travail.

Cette assurance est absolument facultative et n'est imposée à personne. Elle se solde annuellement par un déficit qui est comblé par M. **Hurlot**. Si contre toute attente il y avait boni, il serait partagé à la fin de l'année entre tous les adhérents.

Pour terminer cet article disons que depuis de longues ans

nées, l'or de cette maison a été employé pour les plus beaux travaux exécutés pour l'Etat ou les particuliers tant en France qu'à l'étranger.

Nous allons citer au hasard quelques noms : La Sainte-Chapelle, le Louvre, les Tuileries, le Sénat, Fontainebleau et Versailles, l'église Sainte-Croix, à Orléans, le chœur de la cathédrale de Rouen, l'église russe, rue Daru, la galerie de la Banque, la galerie de Saint-Louis au Palais de Justice, la Cour de Cassation, la Cour d'assises, un grand nombre d'églises à Paris et dans de grandes villes de France, la chambre de Mme de Sévigné au château des Rochers, le château de Dampierre, Chenonceaux, château de Blois, chambre du Roi ; église de la Madeleine, hôtel de M. de Rotschild, à Vienne, harem du Sultan à Constantinople, palais du prince Frédéric Charles, à Berlin, chapelle du château de Farnboroug (Angleterre). Le saint sépulcre à Jérusalem, grande pagode à Siam, château royal de Belem (Portugal) résidence du duc de Bragance.

Dorure à l'or en poudre des cadres de la galerie de tableaux de S. M. le Roi des Belges.

Historique et Consistance.

Cette Maison est restée cinquante ans, rue du Caire, 43, et pour cause de fin de bail a été transportée 10, rue Château-Landon.

M. **G. Hurlot**, qui la dirige actuellement, y est entré comme employé en 1866, et s'est toujours occupé particulièrement de la fabrication ; il a suivi scrupuleusement la tradition des fondateurs qui était de ne rien négliger pour maintenir la fabrication au degré de perfection voulu. En effet, tout progrès, toute amélioration, toute innovation dans cette industrie sont venus de cette maison. Modification du laminage et du forgeage, presses à vapeur, machine à battre l'or, battage en feuilles de l'aluminium et du platine, sont des créations de cet établissement.

Depuis 1837, la vapeur y est employée comme force motrice et depuis 1850, comme agent calorique pour le pressage et le séchage des outils en baudruche ; deux chaudières sont affectées à ces services.

L'opération de la presse et du séchage se fait chez tous les autres batteurs d'or au moyen de plaques de fonte chauffées au feu; ce mode de chauffage est presque toujours inégal et souvent défectueux.

Chez M. **Hurlot**, cette opération se fait au moyen de la vapeur. Des boîtes en fer creux maintiennent l'outil entièrement serré, tandis qu'un courant de vapeur circulant dans ces boîtes donne un séchage entièrement régulier et procure en même temps une économie journalière de 3 ouvriers

Cette presse créée par la maison, à été contrefaite par les Allemands et il n'est pas actuellement une maison un peu importante de Fürth et de Nuremberg qui ne soit pourvue de cet outillage.

La seule machine à battre l'or qui ait été essayée a été inventée de toutes pièces par M. **Favrel** ; elle a obtenu une

médaille de 1re classe à l'Exposition universelle de 1855 ; mais jusqu'à présent elle n'a pu être couramment utilisée.

La maison **Hurlot** occupe dans la bonne saison plus de *100* ouvriers des deux sexes, et sa fabrication moyenne est de *16 millions de feuilles d'or*, employant environ 200 *kilog d'or* à $\frac{1000}{1000}$ fournis par les divers affineurs de Paris. Une partie de cet or est exportée dans les pays étrangers où la marque est très appréciée.

Dans le battage de l'or, le bas prix n'est obtenu qu'en diminuant la quantité d'or contenu dans les 1,000 feuilles, par la minceur des feuilles, ou en réduisant le format, ou bien encore en substituant le travail d'apprentis à celui d'ouvriers.

Récompenses obtenues.

Dans toutes les expositions où la maison **Hurlot** a fait figurer ses produits. elle a toujours, jusqu'à présent, obtenu seule la plus haute récompense accordée au battage d'or.

Exposition universelle de 1855, Médaille de 1re classe pour ses produits. Exposition universelle de 1855, Médaille de 1re classe pour sa machine à battre l'or. Exposition universelle de 1867, Médaille d'argent pour ses produits. Exposition universelle de 1878, Médaille d'argent pour ses produits. Expositions universelles de 1834, 1839, 1844, médaille d'argent. Exposition universelle de 1849, Médaille d'or. Exposition universelle de 1837, Médaille de platine de la Société d'Encouragement. Exposition universelle de 1837, Médaille d'argent de l'Académie de l'Industrie. Exposition universelle de 1878, Médaille d'or de l'Académie nationale.

Le jury des récompenses de 1889 reconnaissant la valeur et l'importance de cette maison modèle, en son genre, et bien française, lui a décerné la plus haute récompense accordée à cette spécialité : une **Médaille d'Argent.** Une médaille d'or s'imposait, pourtant, pour cette industrie.

Notons, en terminant, qu'à la suite de l'Exposition, M. Ch. Hegedius, directeur du Musée technologique royal hongrois de Buda-Pest, a demandé à M. **Hurlot** la collection complète de ses produits pour son musée où ils figurent aujourd'hui sous son nom. Ces derniers vont figurer également dans l'atelier de batteur d'or que M. **Hurlot** va installer au conservatoire national des arts et métiers, sur l'autorisation de l'administration.

BERTHOMIEU et Cie

USINE A PARIS-GRENELLE

Rue St-Charles, 109 *bis*

Dans le Groupe V de la Classe 41, M. **Berthomieu** expose des aciers fondus en barres, lingots, pièces mécaniques, traités par son procédé de fabrication, pour la cementation des fers.

Cette méthode due à M. **Berthomieu** ne comporte aucune adjonction de substances étrangères au métal à transformer ; elle consiste simplement dans la manière de traiter le métal, disposé dans le creuset d'un four spécial par un mode particulier de distribution calorifique. Le calorique agit par rayonnement et non directement, comme dans les fours ordinaires affectés à la cimentation, et la température peut être réglée à volonté. lentement et graduellement. La carburation s'effectue d'une manière uniforme dans toutes les parties du métal soumis à ce procédé et produit un acier qui présente une structure fibreuse; ce dernier donne la ductibilité et la ténacité, avec toute l'homogénéité désirable.

La cémentation dure en moyenne vingt jours, dont cinq pour la chauffe et quinze pour le refroidissement gradué.

Un four peut donner une production moyenne de 3.000 kilog. d'acier par vingt jours, soit 54 tonnes par an.

Les frais de cémentation reviennent à 30 fr. par 100 kilog.

Des expériences ont été faites en présence de nombreux ingénieurs métallurgistes, directeurs d'usines, etc.

M. **Berthomieu** a obtenu en 1878 une **Médaille d'Or**.

MÉDAILLE D'OR — MÉDAILLE D'ARGENT
4 MÉDAILLES DE COLLABORATEURS

A. BOULENGER ET Cie

Alliage de Nickel couleur argent, non argenté, argenture et dorure, réargenture.

Usine à Créteil, siège social : rue du Vertbois à Paris.

L'exposition de MM. **A. Boulenger et Cie** est particulièrement intéressante à cause de ses produits nouveaux. C'est le traitement des alliages de Nickel qui fait son originalité.

L'usine où ces produits sont manufacturés est à Créteil. C'est une industrie toute française et toute parisienne menée avec une grande sûreté de main et un grand sentiment de l'art.

Donnons quelques détails.

Fonte, laminage, tréfilage et produits manufacturés,

Ce qui caractérise, je le répète, ces usines, c'est l'établissement, entre autres, d'un alliage d'une blancheur et d'une rigidité extrêmes, éminemment propre à la fabrication des couverts pour être vendus non argentés : — Cela donne un métal nickel couleur argent, aussi blanc, aussi sonore et plus résistant que l'argent lui-même.

Les couverts se font, néanmoins, également en argenté, par les procédés électro-chimiques, ainsi que les divers articles pour services de table, hôtels ou restaurants, sur un métal — un peu moins blanc, il est vrai, — mais qui se travaille plus facilement et leur donne un aspect de véritable orfèvrerie.

Le matériel bien compris et considérable, les procédés économiques qui existent pour la fabrication de ces pièces, permettent à la maison de pouvoir lutter avec avantage contre la concurrence étrangère en exportant ses produits dans la majeure partie de l'Europe, dans tout l'Orient et l'Extrême-Orient, dans une partie de l'Afrique, dans toute l'Amérique du Sud comme au Canada et en Australie.

Les alliages de nickel, le Maillechort sont tous fabriqués à l'usine de Créteil en brut, et l'argenté est fait à la maison de Paris.

La Compagnie fond et lamine maintenant à l'usine tout le métal nécessaire à la confection de ces pièces: c'est indiquer la puissance du matériel, en disant qu'il faut des planches de métal d'une largeur de 70 à 80 centimètres. On fait également le fil rond, carré ou ovalisé, ainsi que la bâte, ce qui permet d'établir les pièces dans de bonnes conditions. En outre, toutes les pièces sont argentées au titre supérieur.

Certainement, en parcourant l'important catalogue de la Compagnie, on peut se rendre compte de la puissance, de l'étendue et de l'excellente qualité de la fabrication; et si ces produits n'ont pas occupé un très grand emplacement à l'Exposition, ils demandent, pour être établis, un matériel considérable, vu la multiplicité des articles et la modicité relative des prix auxquels il faut arriver, *pour pouvoir lutter avec avantage*, contre la concurrence étrangère.

Ces produits, avons-nous dit, se vendent dans le monde entier. Ils ont, du reste, été appréciés à toutes les expositions, et notamment à Paris, en 1867 et en 1878, où les efforts de MM. **Boulenger** ont été récompensés par une Médaille d'argent à chacune d'elles, et depuis, à Melbourne, Amsterdam, Hanoï, où des Médailles de premier ordre, de mérite et d'or leur ont été accordées Le chef de la Maison a été nommé chevalier de la Légion d'honneur à la suite de l'exposition de Melbourne.

Une **Médaille d'or** lui a été décernée à l'Exposition de 1889, ainsi qu'une **Médaille d'argent** et **quatre Médailles** de collaborateurs.

Nous applaudissons à ces récompenses si méritées par le goût vraiment exquis qui préside à toutes les créations de ces artistes de l'industrie parisienne.

---

2 GRANDS PRIX, 4 MÉDAILLES D'OR

Produits Céramiques

EMILE MULLER ET Cie

Usines à Ivry-Port, près Paris

Avant d'examiner la magnifique exposition de M. Emile **Muller**, je veux rendre un suprême hommage au savant remarquable, à l'ingénieur éminent enlevé récemment à l'affection de tous ceux qui l'avaient connu.

M. Emile **Muller** a exposé les produits de ses usines dans de nombreuses classes 20, 27, 48, 51, 52, 63 et 64. Bien que ceux compris dans la classe 48 (Matériel de l'exploitation Mines et de la Métallurgie) soient les seuls appelés à prendre place dans ce livre, il faut parcourir toutes les classes afin de donner un aperçu succinct des nombreux travaux de M. Emile **Muller**.

Dans la classe 20 sont réunis quelques modèles des types exécutés pour les palais du Champ de Mars, et aussi les échantillons types des fabrications diverses qu'embrassent les usines d'Ivry-Port; toutes ces pièces, produits d'un si remarquable travail, sont sorties intactes et admirablement réussies des fours de l'habile céramiste.

Les travaux exécutés à l'Exposition par M. Emile **Muller** sont considérables.

200,000 tuiles mosaïques émaillées pour les deux grands dômes bleus et trois petits.

48 grands vases de 3m40 de hauteur. Corniches attiques, volutes, œils de bœuf.

900 mètres de balustrades qui couronnent les palais.

4 grandes frises des porches centraux à fond d'or, lyres et têtes de bélier de M. **Formigé**, exécutés par **Paravant**.

Les 4 grandes pyramides du porche d'entrée du palais des Arts-Libéraux.

Les 2 belles statues Pax et Labor, de M. **Michel**.

Briques émaillées et en grès, tuiles, etc., du palais de la République Argentine, du pavillon du Ministère des travaux publics, de la Presse, balustres en grès de la Tour Eiffel, etc., etc.

Dans la classe 27, des appareils de chauffage en terre cuite pour calorifères, cheminées, récupérateurs de chaleur, etc.

Dans la classe 51, cornues à gaz, tuyaux, pièces de toutes dispositions en terre réfractaire, silice, magnésie, etc.

Dans la classe 52, coton minéral calorifuge spécial pour tuyaux de vapeur, chaudières, cylindres, etc., préservation dans les bâtiments du bruit, du froid, de la chaleur.

Dans la classe 64, tuyaux en grès cérame vernissé et accessoires pour canalisations, caniveaux pour conduits électriques, urnes funéraires et revêtements en grès.

Enfin dans la classe de l'Economie sociale son ouvrage. « Les habitations ouvrières en tous pays », fait avec la collaboration d'un de ses élèves, M. **Emile Cacheux** aîné, M. **Dolfus**, le créateur des cités ouvrières de Mulhouse, dont **E. Muller** fut l'architecte, était ainsi que lui pénétré de cette pensée que : « L'insalubrité de l'habitation est le point de départ de tous les vices, de toutes les calamités de l'état social des ouvriers. »

La classe 48, Métallurgie, présentait un intérêt très grand par les produits exposés comme foyers et fourneaux, pièces de toutes formes et dimensions en réfractaire, magnésie, silice, fer chromé et creusets en plombagine.

Il ne faut pas oublier que M. Emile **Muller** a cherché à débarrasser la métallurgie du tribut qu'elle payait à l'Angleterre, en tentant la fabrication et en faisant de nombreuses recherches afin de remplacer la brique de Dinas qui permettait seule la construction des fours à haute température, des fours à fusion d'acier.

M. Emile **Muller** fut le premier, en 1869, après trois ans de recherches et d'essais à proposer aux métallurgistes français l'emploi de la brique de magnésie pour la construction des fours et des revêtements de magnésie aux convertisseurs et fours Martin (1), « dans le but d'éliminer le phosphore, le soufre et autres impuretés des fontes et des riblons phosphoreux en présence d'un laitier basique.

« Aucun industriel n'a appliqué ce brevet **Muller**, autrement la déphosphoration, au lieu de reparaître dix ans plus tard, en 1878, eût appartenu à la France dès 1869. Le nom de **Emile Muller** eut remplacé ceux de Thomas et Gilchrist pour les grandes inventions de ce siècle. »

M. **Emile Muller** fit plus tard, pour les creusets en plombagine, ce qu'il avait recherché pour les briques en magnésie, qu'il parvint à fabriquer concurremment avec les meilleures marques anglaises.

Il innova également l'emploi des Bauxites, de la Société Augé et Cie, pour la constitution de produits réfractaires à base d'alumine.

Il créa aussi les briques et les garnitures de cubilots agglomérées en fer chromé, suivant les indications des inventeurs, MM. **Valton** et **Rémaury**, qui ont prouvé que le chrome naturel résiste aux plus hautes températures, à l'action de la silice pure, à celle des silicates des fours à garniture silico-argileuses, et qu'en même temps le fer chromé n'est pas attaqué ni par les bases, chaux, magnésie, dolomies, ni par les scories basiques, riches en oxydes métalliques ou terreux. Le nom de neutre, donné par ces ingénieurs aux revêtements chromés, est donc absolument fondé.

Historique et consistance.

L'usine d'Ivry-Port fut fondée en 1854. La maison **E. Muller et Cie** eut son siége social, jusqu'en 1869, à Mulhouse ; elle

(1) Discours de M. Jordan, à la Société des Ingénieurs civils, le 4 Juin 1880.

continué par un développement successif à occuper la place importante et indiscutée qu'elle a aujourd'hui. Ses produits, si hautement et si justement appréciés, ont obtenu **2 Grands prix** et **4 Médailles d'or!**

Notice nécrologique.

Emile Muller naquit à Altkirch (Haut-Rhin), en 1823. A sa sortie de l'école centrale, en 1844, il entra, sur les conseils de Camille Polonceau, comme ouvrier au chemin de fer de l'Est où il resta un an. Il revint à Mulhouse ou il fit de l'architecture et commença à s'occuper de ses projets d'habitations ouvrières.

En 1854, il fonda son usine d'Ivry qui devait être le berceau de découvertes et de si merveilleux progrès dans l'art céramique. Le nom de **Muller** restera toujours attaché au souvenir de l'exposition de 1889.

Professeur à l'Ecole centrale depuis 1864, il était chargé de la chaire de constructions civiles et son cours devint un des plus remarquables de l'école.

Ancien président de la Société des Ingénieurs civils, il prit une part considérable à ses travaux et y a laissé, dit M. Eiffel, « une trace profonde de son action. »

Pour terminer, nous ne pouvons que répéter les paroles dites sur sa tombe par le célèbre constructeur :

« Personne, plus que lui, ne joignait les qualités qui font le bon citoyen et le patriote, au dévouement par lequel on se consacre à l'amélioration du sort des travailleurs, à la science de l'ingénieur qui a pris pour but de ses efforts le progrès sous toutes ses formes, et enfin à cette chaleur de cœur qui, de tous ceux qui l'ont connu, lui ont fait des amis.....

« Fortune, honneurs, affections intimes, rien ne lui a manqué, et en même temps les amitiés dont je parlais lui sont restées toujours fidèles. La vie de cet homme de bien, de ce grand cœur, de ce soldat du progrès, aura laissé ici-bas des traces profondes ! »

Emile Muller mourut à Nice le 11 novembre 1889.

Nous ne pouvions mieux faire, en parlant de son œuvre que de rappeler ce que tout le monde pensait de lui. Ses successeurs, son fils se montrent à la hauteur d'un si grand exemple et l'usine d'Ivry est prête à recommencer les chefs-d'œuvre de 1889.

MÉDAILLES D'ARGENT & DE BRONZE

F. WEIDKNECHT

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

Ateliers de Construction, 1, boul. Macdonald.
Bureaux, rue Paradis, 47, Paris.

M. **Weidknecht** expose ses produits dans trois classes différentes : 48, 52, 63.

A la Classe 48, nous remarquons un *casse-coke* à huit massettes pour coke de four dit coke métallurgique, dont le principe diffère essentiellement de ceux employés habituellement ; il supprime le cassage du coke par l'écrasement, le serrage ou la compression ; ce dernier s'opère de la même façon qu'à la main, à l'aide de petites massettes qui, mues dans l'appareil, viennent frapper le coke à la volée et dans le vide. La production est considérable ; le système exposé peut fournir jusqu'à 100 tonnes par jour avec une force de cinq chevaux.

Un *granulateur* pour concassage des minerais, fabrication du sable, etc.

Ce granulateur peut concasser indifféremment les corps durs ou mous, il est construit d'après le même principe que le casse-coke, et peut être employé dans un grand nombre d'industries, notamment pour la granulation de tous les minerais, pour la préparation du grillage, etc.

Un *pulvérisateur* réduisant les minerais en poudre impalpable par des leviers qui, articulés à un point de leur extrémité, évitent ainsi une rupture des organes, si un corps étranger était introduit dans l'appareil.

Il paraît d'une grande simplicité ; par conséquent peu ou pas d'usure, vérification facile, une force motrice relativement faible ; de plus il n'exige pas un personnel spécial.

Un modèle plus petit figure également à l'Exposition.

Classe 52. — Une machine à vapeur demi-fixe de 50 chevaux, moteur mi-fixe Compound avec ou sans condensation.

Elle se compose de deux cylindres pourvus d'une enveloppe à vapeur entourant toute la surface cylindrique et l'intérieur des boîtes à tiroir.

L'enveloppe est en communication avec la chaudière par une conduite de vapeur de 85 m/m de diamètre.

La prise de vapeur de la machine se fait au-dessus de la boîte à tiroir au moyen d'un régulateur à tiroir commandé par un levier à main.

La vapeur d'échappement du petit cylindre se réchauffe au contact de la vapeur de la chaudière avant de rentrer dans la boîte à tiroir du cylindre à basse pression.

Cette machine n'use que 11 kilog. de houille par cheval-heure et 10 kilog. d'eau avec condenseur.

Machine compound pilon à grande vitesse système Brown (B.s.g.d.G.)

La machine exposée est une machine compound pilon à cylindres concentriques, distribution centrale à simple effet de la force de 50 chevaux, à la vitesse de 400 tours à la minute.

Cette machine est équilibrée ; les manivelles sont placées à 180°, c'est-à-dire opposées. Le grand cylindre est concentrique au petit et son piston de forme annulaire est relié à l'arbre manivelles par 2 bielles. Entre les parois de deux cylindres se trouve ménagé un espace qui sert de réservoir intermédiaire pour que la vapeur n'agisse pas directement sur le grand piston en sortant du petit cylindre. La distribution est centrale et se fait par un tiroir piston, les orifices rayonnent sur tout le pourtour, et la vapeur arrive de cette façon simultanément sur toute la surface des pistons; de plus, les passages de vapeur sont beaucoup plus grands pour un petit parcours de tiroir Les espaces nuisibles sont réduits à leur minimum. Les segments de pistons sont à spirales pour assurer en même temps l'étanchéité sur la surface du cylindre et sur la tranche du segment.

Le tiroir se compose de deux parties cylindriques de diamètres différents: la partie supérieure plus petite règle l'admission de la vapeur au petit cylindre en traversant la partie inférieure du tiroir par des conduits ménagés à cet effet.

Après avoir travaillé dans le petit cylindre, la vapeur se rend dans le réservoir intermédiaire en passant par les orifices intérieurs, puis du réservoir intermédiaire au grand cylindre où elle se détend en repassant par ces mêmes orifices et par ceux immédiatement au-dessus qui servent à la fois d'introduction et d'échappement pour le grand cylindre; enfin, la vapeur s'échappe en sortant par la troisième rangée d'orifices, dans une chambre circulaire la conduisant au tuyau d'échappement qui peut être libre ou relié à un condenseur.

Les pistons sont reliés directement à l'arbre manivelles; il n'y a ni tiges de pistons, ni glissières. La machine étant à simple effet travaille toujours à la compression; l'usure des organes ne joue donc aucun rôle dans son bon fonctionnement, condition importante pour une machine à grand vitesse; c'est pour ce motif que les pieds de bielles ne portent de coussinets qu'à leur partie supérieure, tandis qu'une sorte de bride seulement contourne l'arbre à sa partie inférieure. Cette disposition diminue les organes et les parties frottantes et assure à la machine un plus grand effet utile.

La distribution centrale est obtenue par deux poulies d'excentriques reliées au tiroir piston par l'intermédiaire de deux barres d'excentriques, un cadre et deux tiges; les deux tiges sortent à la partie supérieure de la machine et commandent

le tiroir au moyen d'une traverse. Le régulateur placé dans le volant, agit par l'intermédiaire de tringles sur une bague percée de trous et réglant l'entrée de vapeur dans la machine.

Le mouvement est enfermé dans une boîte close hermétiquement et barbote continuellement dans un bain d'huile, assurant ainsi une lubrification parfaite des organes en mouvement. Un purgeur automatique débarrasse continuellement cette huile de l'eau de condensation qui s'y ramasse.

Les dimensions principales de la machine sont :

Pression effective de la vapeur	6 k.
Rapport de détente.	0.22
Petit piston, diamètre 250 m/m, section.	490 c²
Grand piston, diamètre 410/600 m/m, section. . .	1507 c²
Course des pistons	250 m/m
Nombre de tours par minute	400
Consommation de vapeur par heure et par cheval	12 k.
Encombrement de la machine.	2m,00 sur 1m,00

Cette machine d'une grande simplicité de construction, toutes les pièces étant tournées ou alésées, d'une conduite facile et d'un entretien presque nul, convient particulièrement pour la marine, l'éclairage électrique et toutes applications nécessitant une grande vitesse ; elle permet de commander directement les appareils en supprimant les renvois intermédiaires.

M. le Président de la République, dans une de ses visites à la galerie des Machines, s'est vivement intéressé à cette machine sur laquelle il a demandé divers renseignements.

Treuil à vapeur, locomobile, locomotive

La machine complète est montée sur un truc à 4 roues servant en même temps de caisse à eau. L'arbre moteur fait 150 tours à la minute, actionne par un rapport d'engrenage à chevrons un arbre intermédiaire portant la poulie de frein du treuil et donne le mouvement de translation à l'appareil par une chaîne de galle commandant l'un des essieux porteurs ; ce mouvement est pourvu d'un débrayage à friction actionné par une vis.

Consommation par heure	Eau	17 k. » env.
	Houille	1 k. 9 —

Les applications de cette machine sont nombreuses comme treuil pour plans inclinés, mines, puits, ponts, etc., et comme machine à vapeur pour actionner les appareils à grande vitesse.

Classe 63. — *Un casse-coke* type à 4 massettes. Un broyeur à plâtre et un broyeur pulvérisateur pour ciment, phosphates, etc.

En outre de ces appareils, à l'exposition des chemins de fer du Périgord, classe 61, figure une *locomotive de 20 tonnes* à vide, à la voie de 1 m. construite par M. **Weidknecht**.

Atelier de construction.

Cette usine a été installée pour la construction des machines et a pris un grand développement.

A l'origine M. **Weidknecht** fabriquait spécialement le matériel pour entrepreneurs de travaux publics: petites locomotives, locomobiles, treuils. plans inclinés, grues, sonnettes. etc ; par suite de l'extension des affaires, un outillage plus important lui permit de s'occuper de la construction d'engins puissants, grues, chalands à vapeur, locomotives de 20 tonnes, machines à vapeur demi-fixes, compound, etc.

L'usine qui n'occupait qu'un personnel d'une trentaine d'ouvriers en a actuellement une centaine.

En outre, en 1886, M. **Weidknecht** a pris la suite de la maison **Loizeau**, pour la construction de tous les appareils broyeurs, concasseurs, pulvérisateurs pour toutes matières dures ou tendres.

Cette usine a livré de nombreux appareils à diverses administrations et a construit notamment, pour le canal de Panama, 15 treuils à vapeur comme celui qui figure à l'Exposition.

Historique et Consistance.

M. **Weidknecht**, alsacien, était constructeur à Mulhouse, maison **E. Welter** et **P. Weidknecht**. Ayant opté après la guerre, il fut obligé de quitter l'Alsace pour conserver la nationalité française. Il se fixa à Paris où il ouvrit un cabinet d'ingénieur. Il se chargeait des études et faisait la commission des machines.

En 1881, ses affaires prenant un accroissement considérable, il fit l'acquisition des ateliers et forges pour fabrication de ressorts situés à Paris, *boulevard Macdonald*, n° 1.

Le jury a décerné à M. **Weidknecht**, un constructeur habile doublé d'un patriote, une **Médaille d'argent** et une **Médaille de bronze**. Ces récompenses justifient les efforts couronnés de succès du fondateur de cette usine. On aurait même pu y ajouter quelque chose de plus, à notre avis.

GRAND PRIX. — MÉDAILLE DE BRONZE

MATHELIN ET GARNIER

INGÉNIEURS CIVILS. — ENTREPRENEURS DES DISTRIBUTIONS D'EAU DES VILLES DE PARIS ET BANLIEUE

Fonderie de Fer et de Cuivre, Bronzes, « Métal Roma »

Siège social, rue Boursault, 26 *et* 28, *à Paris*

SUCCURSALES A ROUBAIX ET A TOULOUSE

Fonderies et Ateliers de constructions

Rue de Douai, 94, *à Lille (Nord)*

MM. **Mathelin** et **Garnier** exposent dans quatre classes les différents produits de leur fabrication.

Dans la classe 52, leurs appareils de chauffage, tuyaux en fonte, en fer à ailettes en tôle soudées; à la classe 41, leurs diverses pièces en bronze phosphoreux fabriquées par les procédés **Guillemin**; la maison est representée dans la classe 27 par les lots n°s 15, 16, 22 et 23 qui constituent la transmission de mouvement des sections anglaises et américaines sur une longueur de 200 mètres. Ces arbres sont en acier doux tourné et poli sur toute leur longueur; leur résistance à la rupture est de 45 kilog. avec un allongement de 16 à 18 0/0; les manchons d'assemblage sont en fonte tournée avec frette en acier doux supprimant les boulons d'assemblage et les rainures sur les arbres. Les paliers graisseurs sont des paliers Bourdon, et les coussinets des paliers graisseurs ont été établis en bronze phosphoreux Guillemin n° 4.

Le fonctionnement de ces transmissions a donné lieu à des remarques intéressantes.

A la mise en route, et malgré une dénivellation sensible des points d'appui qui n'a pu être corrigée qu'après huit jours de marche, malgré la tension exagérée, au début, des courroies de commande, un palier seulement sur cinquante a donné lieu à une légère élévation de température. Mais il n'y a pas eu le moindre grippement, et les portées sont restées parfaitement polies.

Enfin, à la classe 63, tous les produits sont représentés, tuyaux en fonte, en fer pour cables télégraphiques souterrains, pour chauffage, canalisations d'eau et de gaz à joints spéciaux et à brides. Robinets de toutes formes. Raccords rapides et symétriques, système Guillemin. Bornes-fontaine, bouches d'arrosage, de lavage et d'incendie. Deux hélices en bronze phospho-manganèse (métal Roma) semblables aux six fournies à la maison Chaligny et Cᵉ pour la marine française, et qui ont donné aux essais d'excellents résultats.

Puis la machine à percer en charge inventée par M. **Julien Mathelin** et dont le brevet a été acheté 25,000 fr. par la ville de Paris.

Cette ingénieuse machine est composée d'une boîte à étoupes, fixe sur la bride libre du robinet de prise en charge.

Ce robinet est maintenu contre la conduite au moyen d'un collier en fer en deux pièces; le joint entre le robinet et la conduite est assuré par une rondelle en cuir gras ou en plomb.

L'œil de la clé du robinet de prise en charge est rond, et a un diamètre de 1 ou 2 m/m. supérieur à celui du trou qu'on veut percer.

Le porte-foret est également cylindrique et a le diamètre exact du trou à percer, de même que le chapeau du presse-étoupes.

On perce le trou en faisant manœuvrer, au moyen d'un levier à cliquet, le porte-foret qui traverse la boîte à étoupes et l'œil du robinet ouvert.

Lorsque le trou est percé, on peut retirer le foret de façon à le dégager de la clé du robinet et fermer ce robinet sans perte d'eau, puisque le corps cylindrique du porte-foret reste engagé dans le presse-étoupes.

Cela fait, il ne reste plus qu'à démonter la boîte à étoupes et à jonctionner les tuyaux de branchement sur le robinet.

Produits fabriqués

La fabrication des tuyaux représente une des branches les plus importantes de la production de l'usine. L'atelier de fonderie comporte une série complète de châssis spéciaux disposés pour mouler et couler verticalement ces tuyaux et munis d'une série d'outils nouveaux et perfectionnés qui permettent de produire des tuyaux parfaits et à très bon marché.

Pour les tuyaux destinés aux lignes télégraphiques souterraines, MM. **Mathelin** et **Garnier** firent adopter à l'administration l'emploi des tuyaux à emboîtement court et conique avec joints au plomb à froid et en ajoutant au-dessous de la rondelle en plomb une bague en caoutchouc qui assure l'étanchéité absolue de la jonction; des essais faits sur une canalisation avec une pompe à air et sous une pression de 4 atmosphères ne donnèrent lieu à aucune fuite.

Ce joint économique peut être fait par tous les ouvriers, même les moins habiles dans ce genre de travail.

Les tuyaux à bride sont, au moyen d'un matériel spécial, moulés verticalement, et des dispositions nouvelles suppriment la casse due au retrait; ils présentent une épaisseur régulière sur toute leur longueur et sont coulés en fonte très

résistante ; ils sont essayés avant leur sortie de l'usine à une pression de 15 atmosphères.

Les tuyaux de chauffage en fonte à ailettes en tôle soudées (brevet de Surmont) sont le monopole de MM. **Mathelin** et **Garnier** qui ont remplacé les tuyaux à ailettes en fonte par des tuyaux à ailettes en tôle soudées qui sont moins lourds, plus résistants, moins fragiles, d'un montage plus facile. Ils ont 2 m. 50 de longueur et peuvent offrir jusqu'à 3 m. 50 de surface de chauffe par mètre courant; leur rendement est de 350 calories dans les chauffages à eau chaude, et de 750 calories dans les chauffages à la vapeur d'échappement

Les mêmes tuyaux sont fabriqués également tout en fer et sont encore plus légers; les ailettes peuvent affecter les formes rondes, carrées, ovales ou polygonales; ces tuyaux peuvent avoir une longueur de 5 mètres et sont 75 0/0 moins lourds que les tuyaux tout en fonte. Leur légèreté permet de les transporter, les monter facilement et les suspendre aux charpentes les plus légères. Ces tuyaux peuvent également se fabriquer en acier et en cuivre.

Robinet à clef renversée (système Ch. Gibault).

Ce robinet, dont les dispositions consistent principalement dans la fermeture des deux extrémités du boisseau supprimant les grippements qui se produisent dans les robinets ordinaires, ont un fonctionnement régulier et le serrage de la clef est-automatique en même temps que proportionnel à la pression.

Le robinet vanne perfectionné, système **Mathelin** et **Garnier** (b. s. g. d. g.), est du système de la ville de Paris ; le presse étoupes ordinaire est supprimé et remplacé par une garniture en cuir embouti qui assure l'étanchéité complète et supprime tout entretien.

Les raccords divers rapides et symétriques Guillemin (b. s. g. d. g.) présentent des avantages pour le montage et le démontage instantanés, suppriment les inconvénients du raccord ordinaire qui se visse difficilement; le raccord rapide a été adopté par un grand nombre de Compagnies de pompiers.

Toutes les pièces en bronze phosphoreux sont fabriquées par les procédés Guillemin, qui permettent d'obtenir pour ce métal une homogénité parfaite, une tenacité et une dureté graduées à volonté et d'une usure trois fois moins rapide que celle du bronze ordinaire; le prix de revient n'est que d'un tiers en plus. Ce bronze gagne 55 0/0 en résistance et 100 0/0 en allongement, comparé avec le bronze ordinaire titre 1 de la marine.

Le Métal Roma est dû aux recherches de M. **Guillemin**; c'est un bronze phospho-manganèse malléable qui ne prend pas la trempe; sa couleur est celle du bronze; sa densité est de 8 kil. 500 par décimètre cube; on peut en faire des barres, des tubes et des fils étirés, ainsi que des tôles laminées qui peuvent être estampées et embouties par les procédés ordinaires.

Les deux hélices qui figurent à l'exposition sont en métal Roma.

Historique et consistance

La maison **Mathelin** et **Garnier** fut fondée en 1877 pour s'occuper des élévations et distributions d'eau dans les villes.

Elle a obtenu, dès le début, l'entreprise générale de la distribution des eaux de la ville de Paris, dont les travaux s'élèvent annuellement à plus d'un million. Pendant trois années MM. **Mathelin** et **Garnier** s'en occupèrent exclusivement.

En 1880, le ministère des Postes et des Télégraphes leur confiait la construction de 600 kilomètres de lignes télégraphiques souterraines.

Ligne de Reims à Châlons, environ	. . . .	46	kil.
— Nancy à Blénod —	. . . .	37	—
— Soissons à Lille —	. . . .	175	—
— Void à Verdun —	. . . .	100	—
— Paris au Havre —	. . . .	242	—
Total	. . . .	600	kil.

A la même époque la distribution des eaux de la Ville de Paris prenait une grande extension ; en outre des travaux d'entretien courants, le doublement de la canalisation destinée à isoler les eaux de source et celles des rivières exigea la construction d'environ 100 kilomètres par année de canalisation nouvelle, plus la distribution d'eaux à exécuter dans plus de vingt-cinq villes de province, parmi lesquelles nous citerons : Toulouse, Lille, Dunkerque, Nice, St-Omer, etc.

La Maison **Mathelin** et **Garnier** a exécuté annuellement plus de 250 kilomètres de canalisation, près d'un kilomètre par jour !

L'exécution de ces nombreux travaux exigeant une quantité considérable de tuyaux en fonte, plomb, robinets et appareils divers décida MM. **Mathelin** et **Garnier** à les fabriquer eux-mêmes.

Ils créèrent, en 1881, à Lille, une usine d'une superficie de 10,000 mètres, comprenant : fonderie de fer, de cuivre et de bronze, ateliers de montage, produisant journellement, dès l'origine, jusqu'à 1,000 mètres de tuyaux en fonte pour les lignes télégraphiques souterraines, plus les autres pièces et produits commandés par l'Etat, les compagnies de chemins de fer, usines à gaz, etc.

La Maison **Mathelin** et **Garnier** occupe un personnel de 650 ouvriers, elle abandonne 25 0/0 de ses bénéfices à son personnel et a, en outre, une caisse d'assurances contre les accidents et les maladies.

MM. **Mathelin** et **Garnier** ont obtenu de nombreuses récompenses : Médaille d'Or, Paris, 1878, Anvers, 1885. Diplômes d'honneur, Anvers, 1885, Bruxelles, 1888. Le Jury, reconnaissant les travaux importants accomplis par cette maison, lui a décerné pour 1889 un **Grand Prix** et une **Médaille de Bronze**.

Hors Concours Membre du Jury
de la Classe 52
à l'Exposition d'Economie sociale

A. PIAT

Ingénieur-Constructeur

rue Saint-Maur, 85-87, *Paris*

L'exposition de M. **Piat** se fait remarquer par son heureux arrangement. La renommée déjà ancienne, d'ailleurs, de cette maison lui a attiré de nombreux visiteurs.

Donnons un aperçu des objets exposés :

Dans la Classe 48, M. **Piat** expose des *fours portatifs oscillants pour la fusion des métaux*.

Depuis plusieurs années, M. **Piat** avait cherché à remédier aux inconvénients que présentent les fourneaux à creusets dits « Potagers », en réunissant en un seul ensemble mobile le four et le creuset.

Des perfectionnements portant sur tous les détails de la construction ont été récemment apportés par lui à son système. Nous remarquons notamment : l'emploi d'une rehausse en plombagine ; l'adjonction d'un petit cubilot ayant sa soufflerie propre, que l'on installe sur le four en place de la rehausse ; puis, une combinaison de leviers et contrepoids qui permet de soulever le four et de faire la coulée sans employer ni grues, ni ponts roulants, ni autres appareils de levage ou de transport.

Les résultats sont : d'abord, une réduction qui nous semble la plus grande possible dans les frais de production ; ensuite, la faculté de couler des pièces beaucoup plus lourdes sans avoir à recourir au four à réverbère et sans encombrer l'atelier d'engins et accessoires de toute espèce. On peut, en effet, avec 3 ou 4 fours Piat, couler des pièces de 1,000 à 1,200 kilos, soit en fonte industrielle, soit en fonte artistique.

Voici une description sommaire qui fera comprendre les dispositions et les particularités du système :

Les fours en tôle sont de forme carrée, ce qui permet de réaliser la plus grande économie de combustible, le coke se logeant dans les coins, et la partie du creuset tangentielle aux parois du fourneau, peuvant être sans inconvénient très rapprochée.

Une ceinture en acier, portant deux tourillons, les embrasse sur tout leur pourtour à une hauteur convenable pour que le four puisse basculer aisément dans un sens comme dans l'autre à l'aide d'un levier.

C'est au moyen de ces tourillons, sur les collets desquels se monte une anse en fer, que l'on enlève le four, à l'aide d'une grue d'un pont roulant ou de tout autre système de levage et que s'opère la manœuvre du four et la coulée sans transport dont nous parlions tout à l'heure.

Sur la face antérieure, faisant corps avec le four, est ménagé un orifice en forme de bec pour la sortie du métal liquide.

La base du four est formée par une cornière recevant la garniture réfractaire intérieure. Cette cornière est munie de renflements dans lesquels sont ajustés deux forts barreaux ronds destinés à supporter des barreaux formant grille dont le nombre varie suivant la dimension des fours. On laisse à ces barreaux une certaine mobilité afin de faciliter l'enlèvement des scories du foyer.

Cet ensemble supporte également une pièce en plombagine appelée *fromage,* sur laquelle on place le creuset.

Ajustée au bec de coulée du four, dont nous avons parlé plus haut, existe une pièce en terre réfractaire contre laquelle on applique la partie supérieure du creuset. On assure le contact en plaçant à la partie diamétralement opposée du creuset un *coin* en terre réfractaire que l'on serre convenablement.

Les creusets en terre réfractaire ne conviennent que pour les fontes d'au-dessous de 100 kil. Pour les quantités supérieures, on emploie des creusets en plombagine. Ceux-ci, placés à la hauteur nécessaire sur le *fromage* convenablement disposé, se relient facilement au bec du four au moyen d'un peu de sable réfractaire mélangé de plombagine.

Pendant la fonte, il est bon de surveiller la pression du vent, ce qui s'obtient au moyen d'un simple tube de verre en U. Cette pression constatée par la différence de niveau de la colonne d'eau dans les deux branches du tube doit être de 12 à 18 c/m.

Le système de *rehausse* dont nous avons parlé, spécialement appliqué à la fonte du cuivre, consiste dans une espèce de second creuset adapté au-dessus du creuset de coulée et dans lequel on introduit le métal. Celui-ci y est soumis à l'action directe de la flamme qui vient lécher le métal en passant par des orifices ménagés dans le pourtour de la rehausse. Un trou ménagé dans le fond laisse couler le métal dans le creuset inférieur.

La totalité du métal à fondre est mise successivement dans cette *rehausse* et le creuset n'a plus qu'à le recevoir et à entretenir une bonne chaleur de fusion.

Dès le commencement de l'action du vent dans l'intérieur du four, les flammes, qui n'ont pas d'autres issues, viennent passer avec force par les ouvertures du pourtour de la rehausse, et forment un puissant chalumeau qui chauffe la masse du métal. La fonte est rendue ainsi très rapide.

On arrive par ce moyen à fondre 100 kil. de bronze en 20 à 25 minutes avec une moyenne de coke qui ne doit pas dépasser, en marche normale, 15 0/0 du poids du métal fondu; la qualité de celui-ci n'est nullement altérée.

Lorsque la fusion est terminée, on enlève la rehausse en

passant un ringard dans deux trous qui sont ménagés à cet effet dans ses parois et on arrête le vent. On s'assure que le creuset est bien maintenu par le coin de serrage contre le bec du four; on écume comme à l'ordinaire et on peut procéder à la coulée.

Cette opération s'exécute en levant le four complet au moyen de grues ou de ponts roulants et en faisant la coulée soit directement dans les moules, soit en versant le métal dans des poches préalablement chauffées.

C'est ici que, dans les établissements où la place manque ou dans lesquels on veut économiser l'emploi de ces moyens de levage ou de transport, on trouvera une économie considérable de main-d'œuvre en employant un mode spécial de montage des fours dont nous avons parlé.

Ce perfectionnement récemment inventé et breveté permet de soulever le four, par l'action d'un levier, à une hauteur convenable pour que la coulée dans une poche ou dans un moule puisse se faire facilement.

La mobilité des fours présente encore d'autres avantages : c'est que l'on peut procéder avec la plus grande facilité au décrassage en les inclinant en arrière ou même les retourner complètement pour les vider à fond et bien nettoyer la grille.

Nous avons fait ressortir les bénéfices qui résultent de la rapidité de la fusion et de la simplification de la main-d'œuvre, d'où résulte une diminution d'emploi de combustible et une production d'une quantité plus grande de métal fondu,

Mais il en est d'autres encore parmi lesquels il faut signaler la diminution de l'usure et des risques de rupture des creusets, la quantité moins grande des déchets provenant de l'oxydation à l'air du métal en fusion, le danger moindre d'accidents ponr le personnel ouvrier.

Les diverses dispositions que nous venons de décrire sont plus spécialement applicables aux fours destinés à la fonte du cuivre et du bronze; mais le principe du système reçoit aussi son application dans la fusion de la fonte de fer.

Le four disposé pour ce travail est très commode pour les coulées de 100 à 300 kil. C'est une combinaison de four portatif que nous avons décrit et d'un *creuset* spécial.

Ce dernier, de dimensions restreintes et ayant le fond percé d'un trou, vient se superposer sur le four; il est porté, à cet effet, par une colonne creuse qui sert également de conduite de vent. Un robinet règle l'introduction du vent. Une vis soulage le poids du four pour permettre, une fois la fusion terminée, de lever légèrement le petit cubilot qui tourne alors facilement autour de la douille de la colonne.

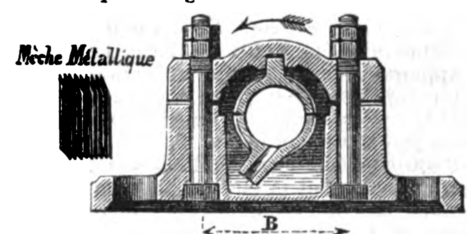
La fonte est introduite dans le cubilot par charge alternant avec le coke, comme dans les cubilots ordinaires; on souffle simultanément dans le cubilot et sous le four portatif.

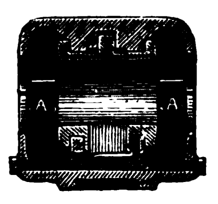
Certains fondeurs se servent aussi de cette disposition pour lingoter leurs limailles de cuivre jaune en les débarrassant du zinc qu'elles contiennent; le zinc est brûlé avant que le métal ait traversé le cubilot et on recueille dans le creuset du cuivre assez pur.

Les classes 52 et 53 contiennent aussi des produits exposés par M. Piat: organes de transmission, paliers-graisseurs, engre-

nages, pompes, limeuses, machines-outils, treuils, grues, marteaux-pilons, scies, etc., etc.

Pour les organes de transmission, M. **Piat** a créé des chaises perfectionnées pour les supporter, avec réglage dans tous les sens et paliers graisseurs.



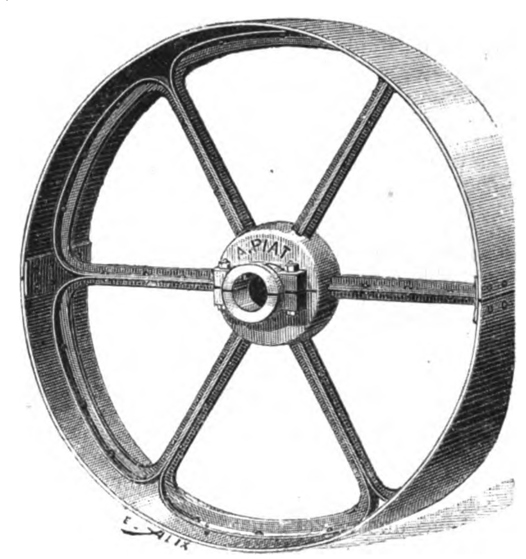


Palier graisseur à mèche métallique

La fabrication des roues d'engrenage a été perfectionnée par M. **Piat** par le moulage mécanique; il a obtenu des roues qui peuvent être montées sans être taillées.

Les poulies n'ayant pas un mètre sont également moulées mécaniquement par la presse hydraulique; pour celles en fer, M. **Piat** les construit à l'aide de fer à simple T très résistant.

M. **Piat** a vulgarisé l'emploi de roues à chevrons qui sont utilisées surtout pour les mouvements qui exigent vitesse, douceur de roulement ou transmission de force considérable; elles sont utilisées dans la construction des gros moteurs, des laminoirs, etc., et comme dans ce cas, les modèles deviennent impossibles, on les obtient à la trousse, c'est-à-dire faites sans modèle.



Poulies en fer, bras en fer simple T

Une moitié de roue pour une commande de laminoir figure à l'Exposition, elle a été faite au trousseau, et son poids est de 11,000 kilog. Ces roues sont appliquées dans la construction des moulins à cylindres.

Marteau atmosphérique, système Chenot. — Ce marteau est une application de la parfaite élasticité de l'air. Le battant est un cylindre frappant et foré comme un canon. Une bielle commande directement deux pistons se mouvant dans le cylindre; entre les deux est une cloison étanche. Quand la bielle remonte, le piston inférieur comprime l'air contre la cloison et le cylindre se soulève. Quand la bielle descend, l'air compris entre le piston supérieur et la cloison se comprime par suite de la convergence des mouvements des pistons et du cylindre, et ce dernier est violemment projeté de haut en bas; il se produirait même un choc si le matelas d'air qui se trouve sur le piston inférieur ne faisait ressort; si bien que cet air en se comprimant absorbe l'effet mécanique et le restitue ensuite.

Dans le marteau atmosphérique, la force du coup dépend notamment du degré de pression de l'air dans la chambre supérieure. Cette pression peut atteindre quatre ou cinq atmosphères, et elle résulte du jeu naturel des pièces en mouvement.

Le poids propre du battant n'est donc qu'un facteur secondaire de l'intensité du coup. C'est la pression de l'air qui domine, comme dans les pilons à vapeur à double effet, c'est la pression de la vapeur qui ne rend que 25 à 30 0/0 d'effet utile, tandis que les marteaux atmosphériques rendent 70 à 75 0/0.

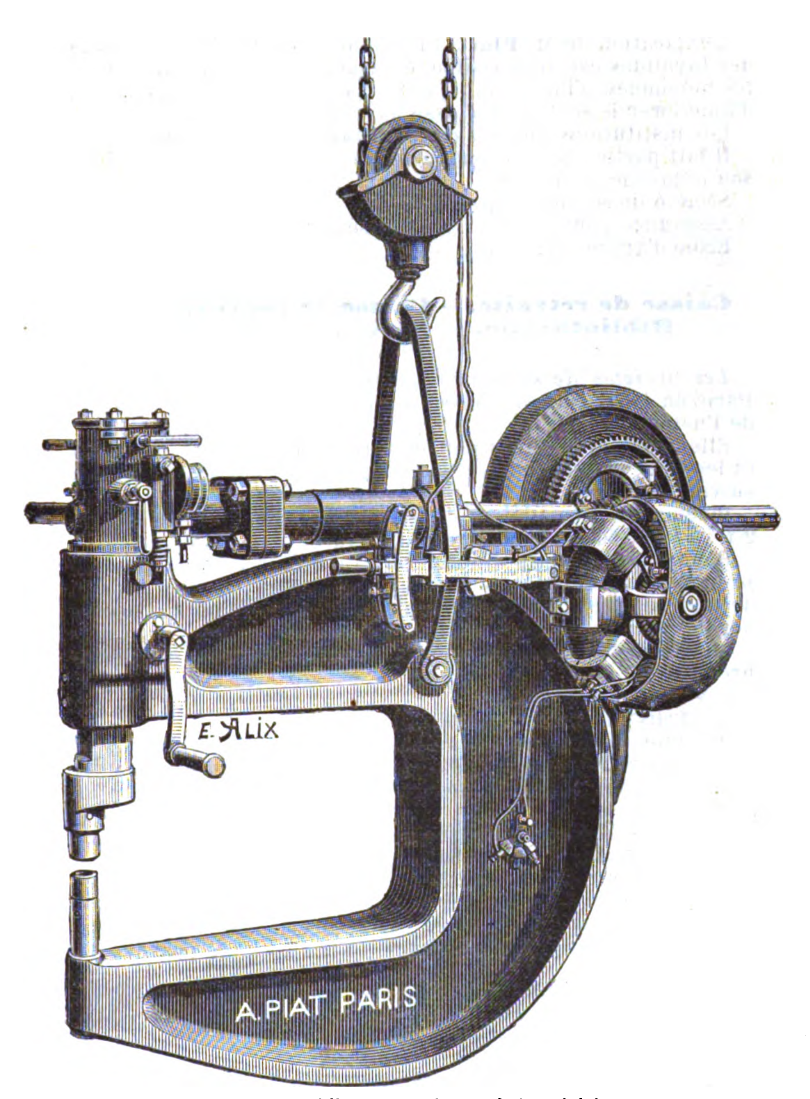
Le mouvement de la bielle est commandé par une courroie sur laquelle agit un tendeur monté à l'extrémité d'un levier.

M. **Piat** a développé beaucoup dans ses ateliers la construction mécanique où il fabrique les machines outils, tours, machines à percer, à raboter, à fraiser, à poinçonner, à cisailler, grues, treuils, etc., ainsi que les diverses machines-outils et four dont il a été parlé ci-dessus.

Riveuse hydraulique. — M. **Twedell** appliqua le premier l'eau comprimée à la pose hydraulique des rivets, mais les machines n'étant construites que pour les grands ateliers, M. **Delaloë** imagina une machine simple d'un déplacement très facile, capable de poser des rivets de 12 à 15 millimètres, et M. **Piat** se chargea de la construction. Grâce aux perfectionnements apportés on peut, avec une riveuse à bras, effectuer la pose de rivets ayant 25 millimètres de diamètre et en placer de 120 à 150 à l'heure.

M. **Piat** a eu l'heureuse idée de faire actionner ces riveuses mobiles soit par un moteur à pétrole, soit par le courant électrique fourni par les dynamos qui sont installés dans beaucoup d'usines pour l'éclairage des ateliers; la riveuse peut ainsi recevoir sa force dans tout l'atelier où elle est nécessaire et sans frais d'installation couteuse.

Nous en donnons une vue ci-contre :



Riveuse mobile actionnée par l'électricité

INSTITUTIONS OUVRIÈRES

L'exposition de M. **Piat** à l'Economie sociale de l'esplanade des Invalides est très visitée et mérite l'attention de toutes les personnes s'intéressant aux institutions ayant pour but d'améliorer le sort de la classe ouvrière.

Les institutions fondées par M. **Piat** sont nombreuses.

Il fait participer ses ouvriers aux bénéfices réalisés dans son industrie. Il a créé :

Société de secours mutuels.

Assurance pour les ouvriers blessés dans le travail.

Ecole d'apprentis, etc.

Caisse de retraite. — Caisse de prévoyance — Bibliothèque. — Société de musique.

Les Sociétés de secours mutuels furent fondées : celle de Paris en 1850; celle de Soissons en 1881, lors de la création de l'usine.

Elles sont alimentées par les cotisations de leurs membres et les dons volontaires. Les Sociétaires reçoivent les allocations suivantes :

Indemnités pécuniaires en cas de maladie, qui varient de 2 fr. à 0 fr. 50 c. par jour, selon la durée de la maladie.

Pour atténuer cette diminution, il a été créé une *Caisse de prévoyance* alimentée par un versement mensuel de 0 fr. 50 c. de tous les membres participants; elle sert, de plus, à accorder des secours aux sociétaires chargés de famille.

La Société de Secours mutuels accorde encore à ses membres :

Les secours médicaux ;

Les frais pharmaceutiques ;

Retraite de 200 francs au bout de 25 ans de sociétariat et 60 ans d'âge, retraite qui peut atteindre 360 francs pour les ouvriers qui ont travaillé pendant 20 ans dans les ateliers de M. **Piat**.

La Société contracte, chaque année, une assurance collective qui, moyennant un versement mensuel de 0 fr. 05 c., assure à la veuve du sociétaire décédé une somme de 500 francs.

Le versement de cette cotisation est réellement de 3 fr. 15 c. par mois au lieu de 0 fr. 65 c., car la Société de Secours mutuels prend à sa charge 2 francs, et la Caisse de prévoyance 0 fr. 65 c.

La *Caisse de retraite* fonctionne depuis 1876 et possède un capital de 93,602 fr. 27 c ; elle sert des pensions à 9 sociétaires, dont les 6 premiers touchent 180 francs et les 3 derniers 200 francs.

Assurance en cas d'accident. — Par suite d'une assurance contractée par M. **Piat**, la Société de secours n'a pas à intervenir ; les blessés touchent, pendant toute leur inactivité, les deux tiers de leur salaire ou des sommes variant d'importance lorsque les blessures entraînent une incapacité de travail quelconque.

Ecole d'apprentis. — Au nombre de 30, ces derniers reçoivent tous les jours une leçon d'une heure donnée par un professeur chargé spécialement de ce cours; des récompenses hebdomadaires et semestrielles sont accordées aux plus méritants.

Bibliothèque. — Elle possède 500 volumes; elle est très fréquentée, surtout en hiver, par les ouvriers et les apprentis qui y trouvent des livres et des revues.

L'*Harmonie instrumentale.* — Elle compte 80 exécutants et a obtenu de nombreuses récompenses aux différents concours où elle s'est fait entendre.

Participation aux bénéfices.— M. **Piat**, désirant participer personnellement au bien être de ses ouvriers, les a intéressés pour une part dans ses bénéfices, afin qu'ils deviennent pour ainsi dire ses associés, et qu'ils contribuent dans la mesure de leurs forces au développement de l'usine et à sa prospérité.

Depuis 1882, date de la participation aux bénéfices, tout ouvrier ayant cinq années de présence consécutive à l'atelier, a droit à une part dans les bénéfices de la maison.

La somme distribuée par M. **Piat** s'élève à 164,000 francs, et chaque ouvrier a touché des sommes s'élevant annuellement, sur le montant de ses salaires, de 4 à 8 fr. 50 0/0.

Cette participation est versée par moitié en espèces et l'autre moitié à la Caisse des retraites et à capital réservé, sur la demande des intéressés.

Ces institutions donnent d'excellents résultats : stabilité dans le personnel, rapports faciles de patron à ouvriers.

Historique et consistance.

M. J. **Piat**, père du propriétaire actuel, créa la maison en 1831; c'est une des plus anciennes pour la construction mécanique et la fonderie.

Il appartînt à cette pléïade de constructeurs qui eurent des maisons renommées, tels que : les Cail, Farcot, Bourdon, Derosne, etc. et entreprit, d'une façon toute spéciale, la construction des organes de transmission, arbres, poulies, roues d'engrenage, etc.

M. A. **Piat** prit, en 1869, la direction et construisit les machines-outils dans ses deux usines de Paris et de Soissons, qui occupent ensemble 500 ouvriers, et sont munies des perfectionnements les plus nouveaux.

Ce dernier a obtenu de nombreuses récompenses dans toutes les expositions où ses produits figuraient; il a été décoré, en 1883, de la Légion d'honneur.

Hors concours en 1889 comme Membre du Jury de la classe 52, M. A. **Piat** a obtenu une **Médaille d'or** pour sa remarquable exposition à l'Economie sociale. Trois de ses collaborateurs, MM. **Sevry**, **Robert**, **Maunot**, ont obtenu des **médailles d'or, bronze et mention honorable.** C'était justice.

Médaille d'Or

LE GROUPE DES USINES A CUIVRE

DE

Deville, Saint-Denis, Givet, Sérifontaine, Castelsarrasin, Paris, Bornel, etc,,

De l'ancienne SOCIÉTÉ DES MÉTAUX

Mon devoir professionnel m'impose l'obligation de ne m'occuper exclusivement que de l'admirable exposition de l'ancienne Société des Métaux si remarquable au point de vue technique.

On dit : « Les ministres s'en vont, les bureaux restent ». — Nous dirons aussi : les spéculations passent et les usines, les admirables outillages, le personnel si envié des ingénieurs, les ouvriers admirables restent pour la gloire du pays. Une fabrication viable survit à toutes les épreuves. Celle que constitue le groupe des usines de l'ancienne Société des métaux est de celles-là.

Comment le jury des récompenses n'a-t-il pas su faire la distinction entre les fautes de la haute direction et le labeur si patient si génial de ces ingénieurs, de ces milliers d'ouvriers qui ont travaillé avec amour à cette exposition dont tous les produits ont un fini tel que tous les connaisseurs en sont émerveillés.

Je voyais, pendant l'exposition, un de ces contremaîtres intelligents. Il regardait avec orgueil les tubes qu'il avait fabriqués et disait tristement :

« Avoir tant travaillé pour faire quelque chose qui dépasse tout, et se voir traiter comme des voleurs. Ça n'est pas notre faute à nous ouvriers, nous méritons une récompense, aujourd'hui, comme en 1878. »

C'était irréfutable. Il était cependant bien simple de décerner un grand prix aux ouvriers et ingénieurs, au personnel du Groupe des usines. Enfin, il y avait quelque chose à trouver, on ne l'a pas cherché. Quant à nous c'est aux ingénieurs, aux ouvriers nos amis que nous dédions cette étude.

Objets exposés

Examinons le merveilleux ensemble de cette exposition située au premier plan, entre le portail de Pompey et celui des usines de la Loire, au milieu de la grande galerie du Dôme central. Le monde entier a défilé autour de cette merveille.

Qu'on se figure une immense plateforme de 13 mètres de côté, soit 170 mètres carrés environ. Quatre entrées monumentales donnent accès à la plateforme élevée de 60 centimètres au-dessus du sol.

Tout autour du grand carré, une large tablette massive de 1 mètre de haut environ forme muraille avec des parois inclinées, sur lesquelles extérieurement et intérieurement sont appendus les objets depuis les plus simples jusqu'aux plus riches. Sur la tablette tous les échantillons délicats, la plupart sous globe, étain, cuivres, tubes à l'infini, etc. Voilà pour l'extérieur.

Au milieu de la plateforme, un motif central également carré de 25 mètres de surface où en dehors des entrées monumentales, sont exposés tous les objets volumineux. De la sorte on voit autour du grand carré tous les produits placés sur la tablette et contre les parois extérieures. Puis quand on est monté sur la plateforme, on aperçoit tous les objets exposés sur les parois intérieures. Enfin, on fait le tour du massif central à loisir dans l'allée carrée très spacieuse qui permet de circuler tout autour.

Examinons les portes d'accès d'abord :

La première, celle qui est dans l'axe, en allant à la galerie des Machines, est composée d'une plaque de cuivre rouge de 3m40 de longueur, cintrée sur 8m400 de longueur et du poids de 2,500 kil. ! C'est une merveille de laminage d'une seule pièce. Ce dôme de cuivre rouge, épais d'un centimètre, rappelle je ne sais quel arc de triomphe dressé devant un roi d'Assyrie, aux temps de ces Dieux Cabires de la Samothrace, sous le marteau desquels tout se transformait, dit la légende, en métal rutilant.

Des colonnes de cuivre et de laiton d'un diamètre invraisemblable, des pyramides de tubes sans soudure emboîtés les uns dans les autres depuis le plus petit jusqu'au plus gros, des obus en acier gardent l'entrée monumentale. Car, le groupe des usines ne se borne pas seulement à l'élaboration d'un métal, le cuivre : l'outillage permet de travailler également le plomb, l'étain, l'acier et tous les alliages qui peuvent résulter de la combinaison quatre à quatre, deux à deux, trois à trois de ces métaux divers.

On le voit c'est un champ immense ouvert à l'activité humaine.

La deuxième porte située devant le portail de Pompey représente non plus comme le premier, l'industrie et le royaume de la vapeur mais le luxe et la richesse. Elle est composée de 2 pilastres eux-mêmes formés de baguettes moulurées creuses, carrées, rondes, polygonales, argent, or, acier, avec les dessins les plus riches et les plus artistiques. Plus de cent échantillons divers de ces baguettes ornementales se dressent le long des deux pilastres, Elles sont destinées aux suspen-

sions de lustres, baguettes de tapisseries et ornementations diverses.

La troisième porte qui regarde la galerie des Machines est caractérisée par une coupole en cuivre rouge, supportée par deux tubes monumentaux de 1 mètre de diamètre, qui sont de véritables bouilleurs de machines à vapeur.

La coupole a 3m250 de diamètre intérieur, une profondeur de 1m600, une largeur de bord de 0m15 et un poids total de 1,200 kil. ! Ce sont de véritables tours de force de fabrication.

La quatrième porte regardant l'entrée de la galerie des usines de la Loire est composée comme sa symétrique, non plus de baguettes ornementales, mais de tubes en fer de toutes dimensions et de toutes sections carrées, rondes, polygonales, etc. Le portique élevé sur les pilastres est élégamment recouvert de tuiles en cuivre laminé que dorent tous les rayons qui les touchent.

Motif carré central

Comment donner une idée du chatoiement de tous les objets composant le motif central ? Comment rendre ces admirables tons du cuivre, dont quelques uns épandus par le hasard sur une plaque de foyer brute rappellent la flamme, ce désespoir des peintres.

Et le laiton, l'*orichalque* des anciens, l'or des alchimistes avec ses teintes claires se striant de lignes éclatantes aux rayons de la lumière électrique, et l'étain « cet argent manqué », comme disent les enfants, le maillechort plus résistant que le cuivre, trouvaille presque nouvelle dont nous avons tiré parti pour nos balles de fusil Lebel.

Comment rendre compte de toutes ces merveilles dont la foule, passant pendant des mois et des mois en ruisseaux infinis au pied de ce petit monument de métal, a conservé le souvenir vague, mais prestigieux et chatoyant.

Qu'on se figure quatre tubes en cuivre rouge, de 50 centimètres de diamètre et de 10 mètres de hauteur, debout, escaladant jusqu'au faitage de la charpente en fer de la galerie et supportant là haut une coupole en cuivre de trois mètres de diamètre formant dôme, et surmontée elle-même d'un soleil d'or aux rayons innombrables.

A moitié hauteur, une seconde coupole abritant une sorte de fontaine monumentale dont les eaux débordantes de la vasque et du jet central sont figurées par des larmes d'étain aux tons argentins. On dirait une cascade de métal fondu.

Les grands tubes de dix mètres sont renforcés par un entourage de tubes de laiton de cinq mètres de hauteur, qui augmentent ainsi à l'œil la stabilité du monument. Chacune de ces quatre colonnes se termine par un piédestal carré sur lequel s'étalent tous les échantillons de métaux bruts en saumons brisés, les produits fabriqués avec les minerais de Boléo, des feuilles de toutes sortes, des grenailles de tous les métaux, des plaques de foyer en maillechort, des serpentins pour les produits chimiques, des tubes de toutes dimensions, d'énormes coulées de cuivre avec leurs scories, des saumons de métal, des

feuilles pour doublage de navires, des pyramides entourées de métaux montrant des cassures de ce rouge merveilleux, qui fait du cuivre le plus beau métal après l'or, des feuilles de laminés de tous les métaux, jusqu'à des tubes lance-torpilles en acier avec nervures. Enfin, signalons en terminant l'admirable série des fils de maillechort et les échantillons de métaux qui sont renfermés dans les riches globes et vitrines devant la porte principale.

Après avoir vu cette admirable exposition, on peut dire que toutes les applications dont nous avons parlé sont représentées là. L'homme peut se rendre un compte exact de toutes les conquêtes que lui ont permis de faire trois métaux.

Nous terminerons par un historique des usines.

HISTORIQUE ET CONSISTANCE DES USINES

Le groupe comprend sept usines :

1° Usine de Déville, près Rouen (Seine-Inférieure);
2° Usine de Saint-Denis, près Paris (Seine);
3° Usine de Givet (Ardennes);
4° Usine de Sérifontaine (Oise);
5° Usine de Castelsarrasin (Tarn-et-Garonne);
6° Usine de la rue Vieille-du-Temple (Paris).
7° Usine de Bornel (Oise).

Prenons d'abord l'usine de Déville.

Usine de Déville-lès-Rouen

Cette usine contient :

Un atelier de fours de fonderie pour la fonte des minerais, le grillage, l'affinage du cuivre, la fonte des scories d'affinage, et les verres provenant de la fonte des minerais ;

Une fonderie pour la fonte des tubes de laiton, et de cuivre rouge ;

Des laminoirs à cuivre rouge et à laiton ;

Des presses et des bancs hydrauliques pour l'emboutissage et l'étirage des tubes;

Un atelier de réparation et de construction pour les petits travaux ;

Un laboratoire et un atelier de lavage pour tous les résidus de l'usine;

Ecuries, remises.

L'Usine de Déville occupe une superficie d'environ 46,000 mètres, dont 19,000 mètres sont couverts par les constructions d'usine, habitation du Directeur, maisons d'ouvriers, etc., etc.

Les produits fabriqués par cette usine sont :

Les tubes en cuivre rouge sans soudure ;

Les tubes en laiton sans soudure;

Les tubes en acier sans soudure ;

Les enveloppes en acier pour obus à balles ;

Les ceintures d'obus en cuivre rouge;

Les emboutis en laiton pour canons à tir rapide.

Elle possède les plus fortes presses hydrauliques qui existent

dans les usines à cuivre, ce qui lui permet de fabriquer les plus gros tubes en cuivre rouge ou en acier qu'on ait faits jusqu'à ce jour.

Outre ces divers produits, elle expédie annuellement une quantité considérable de cuivre en plaques, en lingots et désignés sous le nom de *cuivre brut*.

Elle dispose d'une force motrice d'environ 1,200 chevaux, et elle occupe en marche normale de 700 à 750 ouvriers.

Les tubes de 1 mètre de diamètre sur 3 mètres de longueur;

Les tubes de 70 centimètres de diamètre sur 10 mètres de longueur;

Les corps d'obus de 220 millimètres;

Les enveloppes d'obus à balles, pour ne parler que des principaux produits, sortent de cette usine et figurent à l'Exposition universelle.

Usine de Saint-Denis

Cette usine, construite pour ainsi dire dans un des faubourgs de Paris, est située entre le canal de Saint-Denis et le chemin de fer du Nord, et est reliée à la voie par deux embranchements servant, l'un à l'entrée des wagons, l'autre à leur sortie.

Sur le canal existe un quai de débarquement muni d'une grue à vapeur pour le déchargement des bateaux.

Dans l'usine, il existe des voies ferrées et des plaques tournantes qui permettent de manutentionner les wagons, et qui relient le chemin de fer avec le canal.

L'usine Saint-Denis contient :

Un atelier de fours d'affinage pour le cuivre rouge;

Deux fonderies de laiton, l'une marchant au charbon, l'autre marchant au coke;

Des laminoirs à cuivre rouge ainsi que des laminoirs à laiton, tant pour la planche que pour la barre ;

Des bancs à étirer, pour la fabrication des barres en cuivre rouge et en laiton, de toutes formes.

Elle possède, en outre, un grand atelier de tréfilage, et un outillage spécial qui lui permettent de faire des bottes de fil d'une grande longueur et d'un poids considérable.

Elle possède également un atelier affecté au martelage et au relevage des foyers de locomotives;

Un atelier pour la fabrication des tuyaux et des tables de plomb, des tuyaux étamés, des tuyaux d'étain pur; ces produits sont obtenus à l'aide de presses hydrauliques de divers systèmes, et d'un laminoir d'une très grande puissance;

Un atelier pour la fonte et le battage des feuilles d'étain;

Un atelier pour la fabrication des coupoles en cuivre rouge et en maillechort.

Les produits fabriqués par cette usine sont les suivants :

La planche de cuivre rouge de toutes dimensions;

Les coupoles pour distilleries, raffineries, sucreries, etc.;

Les plaques de foyers de locomotives, ainsi que les barres pour entretoises;

Les doublages en cuivre rouge et en laiton pour la marine de guerre et pour la marine de commerce;

Les planches de laiton de toutes dimensions;

Les fils de cuivre rouge, de laiton, de maillechort, et, en général, tous les fils alliés, quels qu'ils soient;

Les tuyaux et les tables de plomb, les tuyaux de plomb étamés, les tuyaux d'étain pur, les tables de plomb coulé (fabrication spéciale à cette usine).

Cette dernière dispose d'une force motrice de 600 à 700 chevaux.

Elle occupe pour ses diverses fabrications, en marche normale, 500 à 550 ouvriers.

Les pièces suivantes, qui figurent à l'Exposition, proviennent de cette usine :

Une grande coupole brute de martelage et d'emboutissage de 3m 25 diamètre intérieur, et 3m 50 extérieur;

Deux coupoles finies au planage de 3 mètres intérieur et 3m 30 extérieur;

Deux coupoles en maillechort de 1m 50 de diamètre sur 65 centimètres de profondeur;

Huit plaques de foyers de locomotives dont six en cuivre rouge et deux en maillechort;

Des barres rondes, carrées, profilées, en cuivre rouge, laiton, maillechort;

Des bottes de fil de cuivre rouge, laiton; maillechort;

Une grande planche de 3m 02 de longueur sur 8m 420 de largeur en 12 millimètres épaisseur;

Une grande planche de cuivre rouge de 22 mètres de longueur;

Des couronnes et des tables de plomb, des couronnes et des tuyaux d'étain;

Une pyramide de plateaux de cuivre affiné représentant la texture du cuivre après cassure.

Observations. — Dans cette usine tous les fours de fonderie, de réchauffage, de recuit, marchent au gaz; une batterie de générateurs Belleville, de la force de 400 chevaux, marche également au gaz. Le gaz est produit par une batterie de vingt gazogènes formant un seul groupe et marchant au vent forcé.

Usines de Givet (Ardennes).

Le groupe des usines de Givet embrasse une superficie de 415,000 mètres carrés environ.

Ce groupe comprend les usines suivantes :

Les laminoirs de Fromelennes;

Les martinets de Flohival;

L'usine de Flohimont;

L'usine de Fliment.

Ces usines contiennent :

Des fours pour la fonte des minerais, le grillage des minerais et l'affinage des cuivres;

Des laminoirs à cuivre rouge et à laiton;

Des presses hydrauliques pour l'emboutissage des tubes en cuivre rouge, en laiton, en acier, des machines à battre pour

le même travail, et des bancs à étirer pour l'achèvement desdits tubes ;

Des fours à creusets pour la fonte des tubes et des planches de laiton ;

Une fonderie spéciale pour les clous en bronze fondu, dits clous à doublage ;

Des martinets pour la fabrication des chaudrons en laiton ;

Un atelier de tréfilerie très important dans lequel on fabrique les fils de cuivre rouge, les fils de laiton et tous les composés, maillechort, demi-rouge, tombac, similor, etc., etc.

Un atelier pour la fabrication des foyers de locomotives, martelage et relevage.

Ces usines fabriquent :

La planche de cuivre rouge de toutes dimensions ;

La planche de laiton ;

Les tubes de cuivre rouge et laiton ;

Les foyers de locomotives ;

Les coupoles de petites dimensions ainsi que les chaudrons en laiton ;

Les tubes d'acier, les obus, les enveloppes pour obus à balles, les doublages, rouge et jaune, pour les navires. les clous à doublage en bronze ;

Les barres rondes, carrées, et de tous profils, les ceintures d'obus, les barres pour le décolletage.

Ces usines possèdent aussi un outillage pour la fabrication des tubes à ailerons (Système SERVE), tubes destinés à remplacer les tubes à âmes lisse dans toutes les chaudières tububulaires.

Elles disposent ensemble d'une force motrice de 650 à 700 chevaux.

Elles emploient, pour leurs diverses fabrications, 600 à 650 ouvriers.

Les gros tubes de 400 en laiton, ceux de 300, les spécimens de tubes à ailerons, les grosses barres, les chaudrons, les corps d'obus de 155, les fils rouges et jaunes, qui sont exposés, proviennent de ce groupe d'usines.

Usine de Saint-Victor, à Sérifontaine.

Cette usine est située dans le département de l'Oise et occupe une superficie d'environ 60,000 mètres carrés, dont 14.000 mètres carrés sont couverts de bâtiments affectés soit aux usines, soit à la maison d'habitation du directeur, soit à l'école et à la cité ouvrière.

Elle usine comprend :

Des fours à creusets pour le laiton ;

Des fours à creusets pour le maillechort ;

Des laminoirs de grandes forces ;

Des bancs à étirer ;

Un laboratoire.

Elle fabrique :

La planche de laiton de guerre et de commerce et la planche hors dimensions ;

La planche de maillechort de guerre ;

Le doublage en cuivre rouge et celui en laiton pour la marine de l'Etat et la marine marchande.

Elle fait également les tuyaux de cuivre rouge soudés.

Son outillage est très puissant, et elle dispose d'une force de 400 à 420 chevaux pour son laminage.

Cette usine occupe, en marche normale, environ 320 à 350 ouvriers.

Elle est reliée au chemin de fer par un embranchement particulier.

Ses produits jouissent d'une certaine réputation (les laitons marqués Saint-Victor sont très appréciés dans le commerce).

Les produits qui figurent à l'Exposition, sont les suivants :

Tuyaux cuivre rouge soudés ;

Doublage cuivre rouge ;

Doublage laiton ;

Bandes maillechort de guerre ;

Bandes laiton de guerre.

Usine de Castelsarrasin (Tarn-et-Garonne)

Cette usine est située entre le canal de la Garonne et le chemin de fer du Midi, et possède un embranchement particulier qui la relie au chemin de fer.

Elle occupe une superficie de 30,000 mètres carrés environ, dont 7,000 couverts par les bâtiments d'usine, la maison d'habitation du Directeur ou la cité ouvrière et comprend :

Des fours d'affinage pour le cuivre rouge ainsi qu'un four à manche, pour le traitement des scories, un laboratoire d'essais.

Les laminoirs sont de toutes forces, de construction moderne et disposés pour le laminage du cuivre rouge et du laiton.

Elle possède une fonderie de fours à creusets pour le laiton et le maillechort, une fonderie et un atelier de laminage et de battage pour le papier d'étain.

Cette usine fabrique :

La planche de cuivre rouge du commerce et de toutes dimensions, la planche laiton du commerce et le laiton de guerre, les bandes maillechort pour la guerre ;

Le platon, les alambics pour distillateurs, les estagnons pour le transport des essences ;

Le doublage rouge et jaune ;

Le papier d'étain pour chocolatiers, manufactures des tabacs et tous emplois.

Elle est actionnée par une turbine et une machine à vapeur qui donnent dans leur ensemble 350 à 400 chevaux ;

Elle occupe en marche normale de 320 à 350 ouvriers ;

Les produits fabriqués par cette usine et qui figurent à l'Exposition sont les suivants :

Les estagnons ;

Etain en feuille (petite pyramide) ;

Doublage cuivre rouge, mis en châssis.

Doublage laiton, —

Bandes laiton de guerre, —

Bandes maillechort de guerre, —

Alambic.

Usine rue Vieille-du-Temple, à Paris

Cette usine, située rue Vieille-du-Temple, 76, à Paris, s'occupe spécialement de la fabrication des tubes laiton soudés, et de la transformation des tubes laiton à corps lisse, en tubes gravés et ornementés.

Elle possède, pour cette fabrication, un atelier de fours à souder et plusieurs ateliers de bancs à étirer de tous systèmes, qui permettent de faire les tubes avec les formes et les dessins les plus variés depuis 5 millimètres jusqu'à 75 millimètres de diamètre.

Ces tubes, dont la consommation est considérable, sont employés par les fabricants d'appareils à gaz, les fabricants d'instruments de musique, pour les irrigateurs, etc.

Les fabricants de bronze emploient aussi ces tubes, pour les suspensions de lustres, de candélabres, l'ornementation des appartements riches, appareils de salles de billards, de salles à manger, etc., etc.

Il en existe plus de 400 modèles différents; la variété, et surtout la perfection de ces produits leur créent un monopole, et les préservent de toute concurrence en France et à l'étranger.

L'usine est actionnée par une machine de 40 chevaux, et occupe environ 60 ouvriers.

Tous les tubes gravés, dorés, argentés, bronzés, qui figurent à l'Exposition ont été fabriqués par elle.

Usine de Bornel (Oise)

Cette usine est située dans le département de l'Oise.

Elle possède une fonderie de fours à creusets, des laminoirs, des cisailles, des balanciers, un atelier de réparation, une tréfilerie.

Les laminoirs sont de forces très variables, les uns servent au dégrossissage, les autres au finissage.

Elle a également plusieurs fours servant au recuit.

Cette usine fond et lamine le maillechort du commerce, sous tous les titres possibles, depuis le plus riche jusqu'au plus pauvre.

L'emploi du maillechort commence à se répandre dans l'industrie, et les pièces les plus diverses sont fabriquées avec ce métal.

Les réflecteurs pour voitures, wagons; les ustensiles de cuisine, cafetières, bouillottes, plats, couverts, réchauds, etc., etc.

L'usine de Bornel possède encore comme force motrice environ 300 chevaux, mais 200 suffisent pour le moment à la fabrication.

Elle occupe environ 50 ouvriers.

Ne fabricant pour ainsi dire que le métal préparé, elle n'a exposé que fort peu de ses produits.

Les quelques pièces qui figurent sont simplement ébauchées comme spécimens.

TABLEAU résumant la production annuelle et moyenne des Usines, les combustibles qu'elles consomment, la force motrice dont elles disposent et le personnel employé dans leur ensemble.

Cuivre rouge divers. — Planches, foyers, barres, doublages, fils, tubes, coupoles	9,000,000 kilogrammes.
Laiton divers. — Planches de commerce et guerre, barres, doublages, fils, tubes	10,500,000 kilogrammes.
Soudure jaune.— De tous numéros, dure et tendre	53,000 kilogrammes.
Maillechort. — Planches, bandes de commerce et guerre, fils, barres, divers	775,000 kilogrammes.
Cuivre brut.—Lingots ou plateaux affinés	1,700,000 kilogrammes.
Etain. — Laminé et battu, étain pour étamage.	160,000 kilogrammes.
Plomb.—Tuyaux, tables, coulées, etc., etc.	9,000,000 kilogrammes.

Si nous séparons par espèces les métaux contenus dans le laiton, la soudure, le maillechort; et de plus, si nous tenons compte des déchets de fabrication, fonderie, laminage et de la quantité tant pour 100 qu'il faut en plus pour le cisaillage, nous trouvons qu'il entre dans les usines par an, environ :

Cuivre brut	21,000,000	kilogrammes.
Zinc	4,500,000	—
Nickel	160,000	—
Etain	200,000	—
Plomb	9,000,000	—

Que cette production est obtenue par 2,500 à 2,600 ouvriers.
Qu'on dispose d'une force motrice de 3,200 chevaux environ.
Et qu'on consomme :

En coke 10,440,000 kilogrammes par année ;
En charbon 42,000,000 kilogrammes par année.

L'outillage des Usines permettrait de doubler au moins cette production, si ce n'est plus.

On le voit, il y a là le groupement le plus sérieux qui soit en France, pour la production du cuivre. Nous devons souhaiter pour le pays que toutes ces forces productives, tous ces ingénieurs qui sont des maîtres dans leur spécialité, tous ces ouvriers si intéressants et si intelligents continuent à travailler pour la patrie. Le jury aurait fait une œuvre essentiellement intelligente en accordant un grand prix aux ingénieurs et un autre aux ouvriers. L'opinion de tous les spécialistes les leur a, d'ailleurs, dècernés.

Médaille d'Or

Chevalier de la Légion d'honneur.

Etablissements Paul DESAILLY

Phosphates de Chaux

Rue du Faubourg-Montmartre, 17, *Paris.*

Avant d'étudier les établissements de M. **Paul Desailly**, il est nécessaire de donner sur cette très intéressante question des phosphates de chaux au point de vue des engrais, un résumé de ce qui s'est fait depuis leur découverte jusqu'à ce jour.

L'illustre **Elie de Beaumont**, lorsque l'exploitation industrielle des phosphates fossiles était à ses débuts, s'exprimait ainsi :

« Colbert avait dit que la France périrait faute de forêts, et « tout le monde conçoit que sans la houille, sa prédiction « serait en voie de s'accomplir. De son temps on aurait moins « facilement compris comment un grand pays pourrait périr « faute de phosphore. C'est cependant ce qui finirait par « arriver, si on ne parvenait pas à trouver dans la nature « minérale, des substances qui seraient en quelque sorte pour « l'Agriculture ce que la houille est pour l'industrie. »

L'emploi des engrais phosphatés date seulement de 1820 ; trente ans après que **Klaproth** et **Proust** avaient découvert le phosphate dans le règne minéral.. . . .

A cette époque (1820), on reconnut en Angleterre que la végétation était très fortement activée par les os d'animaux pulvérisés. En 1822 l'usage s'en répandit en Vendée et en Bretagne, sous la forme des noirs de raffinerie.

Un essai de l'emploi des *apatites* de l'Estramadure, fut tenté en 1841 sans succès ; en 1843, le duc de Richemond établit des champs d'expérience et prouva que le phosphate de chaux était bien l'agent fertilisant des os. En 1848, M. Paine fit connaître qu'il avait employé avec plus d'avantage le phosphate de chaux naturel que les os pulvérisés.

Le Congrès scientifique de France en 1853 s'occupa beaucoup de cette question et traita du meilleur emploi des gisements de phosphates de chaux qui venaient d'être découverts.

En 1856, Elie de Beaumont ayant donné une vive impulsion à cette question, des recherches furent faites et amenèrent la découverte de gisements importants et utilisables.

MM. de Molon et Thurneyssen firent à la même époque une communication à ce sujet à l'Académie des Sciences sur une exploration poursuivie dans 39 départements. M. de Molon fut un des vulgarisateurs des phosphates, mais il ne les exploita pas le premier.

M. **Desailly** père, fut le premier qui, en 1855, eut en France une exploitation ; elle était à Grandpré (Ardennes). Il établit en 1856 la première usine qui pulvérisa en France les phosphates de chaux fossiles, et il a contribué dans une très large part au développement de cet utile engrais dans l'agriculture.

En 1856, on livrait à l'agriculture française, le phosphate fossile pulvérisé et en moins de dix ans on défricha en Bretagne plus de 100,000 hectares de landes.

La consommation du phosphate a été toujours en progressant, la France en emploie 250.000 tonnes environ par année ; cependant, comparée à ce qu'elle devrait être pour assurer aux agriculteurs un rendement qui récupère dans une large mesure les capitaux et les peines qu'ils se donnent, elle est à peu près insignifiante. D'après M. **Grandeau**, une fumure dans les sols, insuffisamment pourvus d'acide phosphorique, doit être de 500 kilog. par hectare, et elle atteint seulement 7 kilog.

L'addition du phosphate au sol n'a pas seulement pour but d'enrichir les plantes en acide phosphorique, les matières azotées ne peuvent fonctionner sans le concours du phosphate. Il a été constaté qu'il existait une corrélation remarquable entre les matières albuminoïdes et l'acide phosphorique contenu dans les graines et que la formation albuminoïde dans les graines est subordonnée à l'existence des phosphates. Par l'emploi de ces derniers, on obtiendra donc un grain plus riche, non seulement en phosphate, mais en gluten, qui sera d'autant plus estimé qu'il donnera une farine plus blanche et une augmentation de poids d'environ 7 0/0.

Jusqu'en 1840, les phosphates d'os et les noirs raffinés avaient été employés à l'état naturel simplement pulvérisés.

A cette époque, **Liebig** proposa de traiter la poudre de phosphate par l'acide sulfurique pour activer la dissolution de l'acide phosphorique dans le sol, le produit ainsi obtenu a pris le nom de ***superphosphate de chaux***.

Ce mode de procédé est inutile pour les produits phosphatés amorphes, tels que les os et les phosphates des grès verts, mais est nécessaire avec certains phosphates naturels de texture cristalline, tels que les apatites ou phosphates en grains compacts : l'acide sulfurique a le seul avantage de désagréger le phosphate, de le diviser et d'offrir ainsi plus de points de contact aux agents dissolvants.

Au point de vue économique, l'agriculture a un intérêt puissant à utiliser le phosphate de chaux fossile des sables verts à l'état naturel, soit en le semant directement sur la terre, soit en le mélangeant au fumier de ferme, soit encore en faisant des composts au moyen d'engrais verts dont la fermentation naturelle par suite de l'enfouissement dans le sol, active la dissolution du phosphate. Dans ces conditions, l'économie réalisée est d'au moins 100 0/0 sur les superphosphates ; et si l'assimilation des phosphates des sables des grès verts est moins rapide que celle des superphosphates, l'agriculteur n'en mettra pas moins dans le sol une quantité double d'acide phosphorique pour le même prix et même pour un prix inférieur. De plus par l'assimilation lente, il constitue une réserve pour les récoltes suivantes.

Aujourd'hui que notre agriculture se trouve si fortement menacée par la crise violente qu'elle traverse, il faut pousser l'agriculteur à user des moyens propres à la sortir d'embarras.

Les Anglais se sont rendus bien plus rapidement compte que nous de l'application des phosphates comme engrais, aussi récoltent-ils en moyenne 28 hectolitres de blé par hectare, lorsque nous n'en récoltons en France que 13. Si nos terres étaient convenablement aménagées et soignées comme il le faudrait, nous ne serions certainement plus tributaires des pays étrangers auxquels nous payons pour les céréales une somme qui s'est élevée en 1888, à fr. 375 millions.

On a dit cet aphorisme : « Qu'il n'y a de prospérité durable pour les Etats, que celle qui repose sur une agriculture florissante. »

A nous donc de l'aider pour la rendre riche et prospère.

ETABLISSEMENTS PAUL DESAILLY

Les exploitations de M. **Desailly** se répartissent en quatre groupes :

1° Celui de la Somme, établi sur les sables phosphatés de l'étage sénonien;

2° Celui du Pas-de-Calais, qui porte sur une couche de nodules située au contact du gault et des sables verts, et sur deux autres couches appartenant à la partie inférieure de l'étage cénomanien ;

3° Celui des Ardennes et de la Meuse qui porte aussi sur les nodules des sables verts;

4° Enfin, celui de la Côte-d'Or comprenant des exploitations de nodules dans le lias inférieur de l'Auxois.

Chacun d'eux possède un certain nombre d'usines et d'appareils servant à la préparation des phosphates; nous allons les passer successivement en revue.

I. — Groupe de la Somme.

Gisements exploités. — Le groupe de la Somme comprend les exploitations de sables phosphatés qui s'étendent au sud de Doullens. Ces sables ont, à l'état sec, une teneur en phosphate de chaux tribasique variant de 50 à 80 et même 85 0/0 ; ils renferment, par conséquent, de 23 à 39 0/0 d'acide phosphorique.

Importance des gisements. — On peut évaluer à 1,500,000 tonnes environ la quantité de sable phosphaté, riche dans les gisements des environs de Doullens; cette quantité représente une valeur de près de 100 millions de francs. L'énormité de ce chiffre peut déjà donner une idée de la transformation qui s'est opérée dans le pays ; il ne faut pas oublier qu'avec la production actuelle, même limitée à 200,000 tonnes par an, les gisements reconnus seront complètement épuisés dans un très petit nombre d'années, une dizaine au plus, en faisant la part des nouvelles découvertes qui pourront survenir.

Les sables phosphatés de la Somme pèsent, à l'état humide,

1,200 à 1,250 kilog. de mètre cube extrait, c'est-à-dire foisonné. La dessiccation leur fait perdre de 16 à 25 0/0 de leur poids, de sorte qu'à sec, un mètre cube correspond à un peu moins d'une tonne.

Terrains exploités par M. Desailly. — M. **Desailly** possède d'excellentes carrières de sables phosphatés qui renferment environ 130,000 tonnes. Les redevances à payer aux propriétaires du sol varient de 5 à 20 fr. par tonne, elles sont situées à Beauval et à Orville.

Carrières de Beauval. — Le gisement appartenant à M. **Desailly** est exploité par deux carrières. Les sables phosphatés forment une couche discontinue d'environ deux mètres; ils sont caractérisés par une forte teneur en acide phosphorique.

Carrière d'Orville. — La carrière est toute différente, les sables sont plus abondants et constituent des amas en poche d'une richesse exceptionnelle ; cette carrière, la plus belle de la région, est peut être la plus riche.

Méthode d'exploitation. — Cette méthode n'est soumise à aucune règle bien définie. On commence par découvrir les sables, puis on les enlève à la pioche et à la pelle ; si on en trouve au-dessous des veines argileuses, on les enlève à leur tour, et on ne s'arrête que lorsqu'on touche la craie ; autrement on s'exposerait à laisser du sable inexploité entre la craie et les lits d'argile.

Les chantiers d'exploitation suivent les irrégularités souvent très grandes de la forme des poches, ainsi que la disposition des sables et de l'argile à silex à leur intérieur.

Seulement, on s'attache toutes les fois qu'on peut le faire, à découper la masse en gradins droits, de manière à pouvoir relever les matières à la pelle en les faisant passer d'un gradin à un autre.

Séchage et pulvérisation. — Les sables de Beauval et d'Orville ne se vendent que peu à l'état naturel ; il faut d'abord les sécher, puis comme ils renferment 40 0/0 de petits grains ou nodules ne traversant pas les toiles métalliques numéros 70 et au-dessus, cette partie doit être finement pulvérisée.

Usines de Beauval et d'Orville. — L'usine de Beauval a été la première construite et a été successivement modifiée et agrandie. Sa production journalière est de 30 tonnes environ, elle est reliée aux carrières par une voie ferrée.

Le séchoir a une surface de chauffe de 245 mètres carrés, la consommation de charbon s'élève à 100 kilog. par tonne de produits obtenus.

L'usine d'Orville a été construite en 1887, d'après un plan mûrement étudié ; elle est reliée à la carrière par un plan incliné automoteur de 100 mètres de long et de 0.6 de pente par mètre ; ce plan est à deux voies de 0.60 de large.

L'usine est séparée de la carrière par un ravin profond que le plan incliné franchit sur un pont en fer de 20 mètres de longueur.

Le séchoir comporte quatre foyers voisins, sur les grilles desquels on brûle de la houille ; les flammes passent d'abord par huit carneaux, deux par foyer, aboutissant à un collec-

teur transversal qui les mène à d'autres carneaux parallèles aux précédents, dans lesquels elles effectuent, avant d'arriver à la cheminée, un triple trajet perpendiculaire au grand axe du bâtiment, chaque trajet se faisant dans deux d'entre eux. Tous les carneaux, au nombre de quatorze, sont contigus et occupent, avec le collecteur, une superficie totale de 250 mètres carrés servant à la dessication; ils sont recouverts par des plaques de fonte en contact avec les flammes, sauf aux coups de feu où ils sont voûtés sur une longueur de 6 mètres comptée, au-dessus de chaque grille, à partir du percement des fourneaux. On étend sur le séchoir une couche de 0 m. à 0.12 d'épaisseur de matière, suivant sa nature, que la dessication réduit environ d'un tiers. L'opération dure six heures sur la partie du séchoir soumise à l'action directe des flammes, huit heures sur celle exposée au premier retour de flammes et enfin douze heures sur la partie du séchoir traversée par le second et troisième retour.

Cette installation peut fournir 35 à 40 tonnes de produits secs par vingt-quatre heures.

Les sables déssèchés passent dans deux blutoirs cylindriques à sections polygonales, semblables à ceux des moulins ordinaires et dont les refus sont broyés par 4 paires de meules horizontales de 1 m. 35 de diamètre, marchant à une vitesse de 100 tours par minute.

Deux chaînes à godets servent à relever les sables jusqu'aux bluttoirs. Les matières fines qui ont traversé les toiles métalliques arrivent dans les *ensachoirs*. Les refus des bluteries sont amenés par des conduits sous les meules et après broyage sont relevés par des chaînes à godets et mélangés aux matières blutées, de sorte que c'est un mélange des deux produits blutés et moulus que l'on reçoit aux ensachoirs. Les matières blutées constituent 60 pour 100 de la masse avec un écart en teneur de phosphate tribasique de 7 à 8 pour 100 en plus par rapport à celles moulues.

Ces deux sortes se vendent ensemble pour n'avoir qu'une qualité moyenne dont l'aspect rappelle celui du poivre moulu très fin.

Les tambours des blutoirs sont recouverts de toiles métalliques N°s 70, 80, 90, 100 et 110 ; le sable sec passe successivement sur les toiles des divers numéros, en commençant par celles dont les trous ont les plus grandes dimensions ; la sortie des produits est ainsi réglée d'une manière à peu près uniforme sur toute la longueur de l'appareil. Pour protéger les toiles contre les pierres et les nodules que les sables peuvent renfermer, on amène d'abord la matière dans une corbeille en fonte disposée à l'intérieur du tambour, suivant son axe et à son entrée : son diamètre moyen est égal à moitié de celui du tambour, et sa longueur se rapproche de son diamètre. Les sables élevés par une chaîne sont conduits au fond de la corbeille, dont la paroi est légèrement tronconique, avec évasement du côté de l'entrée ce qui permet aux fragments de dimensions supérieures à un centimètre, que l'on désigne sous le nom de *gros pions* de tomber dans un conduit qui se subdivise en deux embranchements, lesquels, grâce à la manœuvre d'une clef, amènent à volonté les gros pions à la troisième ou à la quatrième paire de meules.

Au contraire, l'axe du tambour bluteur cylindrique est un peu incliné du côté opposé a l'entrée, de manière à diriger de ce côté les matières qui ne passent pas au travers des toiles et qu'on appelle les *petits pions* ; ces dernières tombent dans le second conduit qui, comme le premier décrit, se subdivise en deux embranchements, lesquels, grâce à la manœuvre d'une clef amènent à volonté des petits pions à la première ou à la deuxième paire de meules. Les produits blutés sont amenés par une vis d'Archimède à un couloir aboutissant à l'une des chaines à godets qui les conduit aux ensachoirs.

A l'origine, on ne blutait pas les sables secs, on les faisait simplement passer aux meules qui recevaient ainsi inutilement 60 pour 100 du produit. Le blutage a été adopté pour éviter cet inconvénient, et chacune d'elles absorbe une force de 6 à 7 chevaux-vapeur.

Cette usine est outillée pour une production journalière de 35 à 40 tonnes. Elle est activée par une machine à vapeur locomobile de la force de 26 chevaux.

Le bâtiment couvre une superficie de 10 ares et est construit légèrement, ne devant pas avoir une durée excédant une dizaine d'années.

Classement et mode de vente des produits. — Les sables de la Somme se vendent au titre de phosphate tricalcique ; les produits qui sortent des meules et des blutoirs sont analysés fréquemment. Les produits sont ensachés, par catégories correspondant à des dosages différents ; de l'un à l'autre, la teneur varie de cinq unités ; elles renferment donc de 50 à 55 pour 100 de phosphate tricalcique, de 55 à 60, de 60 à 65, pour atteindre même 75 à 80 pour 100.

Pour contrôler les matières du titre demandé par l'acheteur on opère de diverses manières. Pour une vente par wagons les agents de l'acheteur et du vendeur prélèvent contradictoitoirement en gare, sur chaque wagon, 4 échantillons provenant de 25 à 30 sacs. Le premier est analysé par le chimiste du vendeur, le second par celui de l'acheteur ; si l'écart entre les deux analyses est supérieur à 2 pour 100, on fait analyser le troisième par un tiers chimiste et on adopte pour fixer le prix, la moyenne des deux résultats qui se rapprochent le plus, le quatrième est conservé comme contrôle.

II. — Groupe du Pas-de-Calais

Gisements exploités. — Les exploitations du Pas-de-Calais portent principalement sur une couche de nodules phosphatés de 0 m. 15 à 0 m. 20 d'épaisseur, située à la base de l'argile du gault (Albien) et appartenant à l'étage désigné par M. Gosselet sous le nom d'argile à *Ammonites interruptus*. Les travaux de M. **Desailly** s'étendent sur six communes.

De plus, il exploite dans deux autres communes deux couches de nodules, l'une de 0 m. 15 à 0 m. 25, l'autre de 0 m. 12 à 0 m. 15 et interstratifiées dans les marnes glauconifères à *Ammonites laticlavius*, qui constituent l'une des assises inférieures de l'étage cénomanien.

Phosphates du gault ou des sables verts

Couche des sables verts, sa découverte. — Cette couche se développe dans une grande étendue et forme le prolongement des gisements reconnus en Angleterre; elle a été vue pour la première fois à Wissant en 1818, où la présence du phosphate de chaux en nodules fut constatée au milieu des pyrites que l'on exploitait pour la fabrication du sulfate de fer. A l'analyse la matière pierreuse donna une proportion de 57,4 pour 100 de phosphate de chaux.

Enfin, des recherches faites de 1852 à 1856 dans les Ardennes, par MM. **Meugy**, **Desailly** et **de Molan** attirèrent l'attention publique sur les phosphates dits des sables verts, et les gisements furent exploités dans le département du Pas-de-Calais, qui est devenu depuis lors un de leurs principaux centres de production.

Importance des gisements et terrains exploités

M. **Desailly** a acquis le droit d'exploiter des terrains qui assurent l'avenir de ses exploitations pour un grand nombre d'années. Chaque hectare de terrain fournit de 800 à 1,000 mètres cubes foisonnés de nodules lavés; leur poids est d'environ 1,500 kilog.; la production en poids se trouve donc comprise entre 1,200 et 1,500 tonnes par hectare.

L'epaisseur de la couche varie de 0 m. 15 à 0 m. 20. Le titre en acide phosphorique varie de 16 à 22 pour 100.

La redevance à payer aux propriétaires du sol varie de 4 à 5 francs par mètre cube de nodules lavés.

Méthode d'exploitation. — L'exploitation se fait, suivant les cas, à ciel ouvert ou par travaux souterrains, selon la position de la couche.

M. **Desailly** possède dans le Boulonnais 17 puits dont la profondeur varie de 5 à 16 mètres et 11 chantiers situés presque à fleur du sol ou à une profondeur atteignant jusqu'à 4 mètres.

Les nodules extraits doivent être lavés; pour faciliter cette opération les ouvriers enlèvent au chantier le plus possible de la gangue mélangée aux nodules, dont la nature trop argileuse ne permettrait pas d'employer pour ce travail les procédés en usage dans la Meuse et les Ardennes.

Dans le Boulonnais, les eaux étant peu abondantes, le lavage se fait à bras; il donne lieu à deux genres de produits : 1° les nodules; 2° les menus dont le poids est d'environ 8 pour 100 de celui des nodules, Chaque lavoir fournit 2 mètres cubes et demi environ de produits lavés par journée de dix heures de travail consécutif.

M. **Desailly** possède 19 lavoirs dans le Boulonnais, ceux-ci étant à proximité des chantiers, on réalise ainsi de notables économies dans les transports.

Phosphates du Cénomanien

Gisements exploités. — L'étage cénomanien ou craie glauconieuse, présente vers sa base des lits exploitables de phos-

phate de chaux dans quelques communes du Pas-de-Calais, à peu de distance de la pointe du bassin houiller.

Les exploitations de M. **Desailly** s'étendent sur deux couches de nodules, situées dans les marnes glauconifères à *Ammonites laticlavius*. La couche inférieure varie de 0m,12 à 0m,15 et est caractérisée par une teinte verdâtre qui en fait rechercher les nodules pour les expéditions en Bretagne où ceux de couleur verte ou bleue sont particulièrement estimés. Ces nodules titrent à peu près 50 0/0 de phosphate de chaux. La couche supérieure, séparée de la précédente par 2 mètres d'argile marneuse verte a une épaisseur de 0m,15 à 0m,25. Ses nodules titrent en général de 59 à 60 0/0 de phosphate de chaux.

Méthode d'exploitation. — L'exploitation se fait toujours à ciel ouvert. La redevance à payer aux propriétaires se calcule sur la base de 1,000 fr. environ par mesure exploitée de 35 a. 46 ca. M. **Desailly** possède là quatre chantiers dont trois exploitent simultanément les deux couches, et le quatrième la couche supérieure seulement.

Les produits sont lavés comme dans le Boulonnais, et un lavoir ne donne qu'un mètre cube et demi environ de produits lavés par journée de dix heures.

M. **Desailly** possède deux lavoirs à Audincthun et un à Dennebrœucq.

Production annuelle des produits du Pas-de-Calais. — Les exploitations de M. **Desailly** dans le Pas-de-Calais, produisent ensemble 8,000 à 10,000 tonnes de phosphate par an. Une partie est vendue à l'état de nodules lavés ou de sous produits; le reste, 3,000 tonnes environ, est réduit en farine dans une usine sise à Boulogne et livré en cet état à l'agriculture.

Classement et vente des produits. — La farine des nodules se vend avec garantie de titre en acide phosphorique. Il y a quatre classes : la 1re de 14 à 16 0/0; la 2e de 16 à 18; la 3e de 18 à 20, et la 4e de 20 à 22; cette dernière s'obtient surtout avec les nodules d'Audincthun.

III. — Groupe de la Meuse et des Ardennes

Gisements exploités. — On exploite les phosphates des sables verts qui sont assimilés à ceux du Pas-de-Calais, cet étage s'étend sur une longueur de plus de 300 kilomètres depuis le département des Ardennes jusqu'à celui de l'Yonne ; il dessine en quelque sorte, du côté de l'Est, la ceinture du bassin parisien ; la teneur en acide phosphorique varie de 14 à 20 0/0.

Importance des gisements et terrains exploités. — La statistique de l'Administration des Mines évalue à plus de 20,000 hectares l'étendue présumée exploitable dans le département de la Meuse seulement. L'épaisseur de la couche a une moyenne de 0m,15. Le mètre cube foisonné de nodules en roche lavés pèse en moyenne 1,500 kilog.

M. **Desailly** possède seize groupes d'exploitation dans diverses communes des départements de la Meuse et des Ar-

dennes qui suffiront pour longtemps, aux besoins de ses exploitations. La redevance à payer aux propriétaires est dans la Meuse de 4 à 6 fr. par mètre cube de nodules lavés. Dans les Ardennes on paie de 2,000 à 3,000 fr. par hectare.

Méthode d'exploitation. — Les méthodes d'exploitation sont les mêmes que dans le Pas-de-Calais, à ciel ouvert ou par travaux souterrains.

M. **Desailly** possède dix moulins, dont un dans le département de la Marne. trois dans la Meuse et six dans les Ardennes. Ce sont presque tous d'anciens moulins à farine aménagés pour moudre les nodules des sables verts. Le moteur est toujours hydraulique. Le diamètre des meules varie de 1m,60 à 1m.75, elles tournent à une vitesse de 70 à 80 tours à la minute. Chaque paire de meules produit par 24 heures environ 8 tonnes de farine, avec une force de 12 à 15 chevaux. La pulvérisation se fait avec assez de finesse et de régularité pour qu'on puisse se dispenser du blutage.

Classement et mode de vente des produits. — La farine est vendue avec garantie de titre en acide phosphorique;. on en fabrique trois classes, la 1re titrant 14 à 16 0/0; la 2e 18 à 18; la 3e 18 à 20. Indépendamment des farines, on vend une certaine quantité de nodules en roche qui se payent au poids et à l'unité d'acide phosphorique. Le total de la production annuelle pour la Meuse et les Ardennes, est de 15,000 à 17,000 tonnes.

IV. — Groupe de la Côte-d'Or

Gisements exploités. — Les phosphates de l'Auxois furent reconnus près de Saint-Thibault (Côte-d'Or), en 1822; d'après une analyse faite par Berthier, ils contenaient 74 pour 100 de phosphate de chaux. Ils furent retrouvés en 1872, et d'après les échantillons recueillis on y trouva 60 à 64 pour 100 de phosphate tribasique ; en 1876 commencèrent les exploitations des phosphates de l'Auxois, et en 1879 M. **Desailly** fit ses premiers travaux.

Le niveau phosphaté de l'Auxois s'étend tantôt dans le calcaire à gryphées non altéré, zone à *Ammonites stellaris*, tantôt dans le limon creux provenant de sa dissolution partielle par les eaux de surface.

Importance des gisements et terrains exploités

L'épaisseur du lit phosphaté est en moyenne de 0m15, mais il est très irrégulier et ses variations d'épaisseur sont assez brusques.

Les nodules de l'Auxois sont très légers, ils pèsent 1.150 à 1.200 kilog. par mètre cube; séchés au soleil, ce poids se réduit à 1.000 kilog. Leur teneur en acide phosphorique varie de 29 à 30 pour 100, soit dans une moyenne de 62 pour 100 de phosphate tricalcique. Le rendement par hectare est en moyenne de 450 mètres cubes.

La redevance à payer aux propriétaires est actuellement de 3 fr. par tonnes, c'est à dire 1.400 fr. par hectare. On évalue à environ 5.000 hectares l'étendue approximative des gisements de phosphate de la Côte-d'Or et 1.500.000 tonnes la quantité qu'ils renferment, alors que l'extraction n'atteint pas 10.000 tonnes par an.

Méthode d'exploitation

M. **Desailly** a concentré ses exploitations dans le rayon de Semur. Elles se font à ciel ouvert au moyen de chantiers dont la profondeur ne dépasse pas 3 mètres, et le système adopté est le même que dans le Pas-de-Calais, la Meuse et les Ardennes.

Les chantiers de l'Auxois sont au nombre de 19 ; il y a en plus une usine hydraulique et à vapeur.

Classement et mode de vente des produits

Les phosphates de l'Auxois se vendent presque toujours sous forme de farine de nodules calcinés, en une seule classe titrant 60 à 62 pour 100 de phosphate tribasique. L'exploitation peut être évaluée à 3.000 tonnes par an.

Personnel

L'exploitation des phosphates de chaux se trouve dispersée dans les quatre groupes de la Somme, du Pas-de-Calais, de la Meuse, des Ardennes et de la Côte-d'Or. Le personnel s'élève à 850 ouvriers dont le salaire moyen est de 3.06 par jour.

Un grand nombre des ouvriers extracteurs sont attachés depuis longtemps à M. **Desailly** ; l'esprit de bienveillance dont il est animé vis à vis de son personnel et le dévouement de celui-ci méritent l'un et l'autre d'être cités. Ces bonnes relations qui existent de patron à ouvriers, ne sont nullement incompatibles avec le principe d'autorité et de discipline. On serait heureux de voir de pareilles traditions se répandre dans l'industrie, où cet accord n'existe malheureusement pas toujours.

M. **Desailly**, par suite de la concurrence des phosphates de la Somme, pour la fabrication des superphosphates et celle des scories de déphosphoration employées à l'état naturel, aurait pu réduire dans de notables proportions ses exploitations des nodules des sables verts ; mais, soucieux d'assurer l'existence d'une population ouvrière qui lui est dévouée, et à laquelle il est attaché, il les a maintenues dans le maximum d'activité possible.

Il faut espérer que lorsque la consommation aura absorbé l'énorme quantité d'acide phosphorique brusquement mis à sa disposition, par suite de la découverte des gisements de la Somme et de la mise en œuvre des scories Thomas, les phosphates des sables verts reprendront leur ancienne valeur, et que M. **Desailly** retrouvera une juste rémunération des sacrifices onéreux qu'il s'est imposés.

Historique et consistance

L'exploitation des phosphates date de 1855, époque à laquelle M. **Desailly** père créa la première à Grandpré (Ardennes), comme il a été dit au début de cette notice, et participa dans une très large part à la vulgarisation de ces derniers pour les engrais agricoles.

M. **Paul Desailly** a collaboré à la direction des travaux de 1869 à 1882, puis il a succédé à son père. Il a su par son travail, son intelligence et sa grande connaissance des affaires se placer à la tête d'une entreprise, la première parmi celles qui traitent les phosphates.

En 1888, M. **Paul Desailly** a été nommé président du comité de surveillance du comptoir général fondé par les exploitants de la Somme, du Pas-de-Calais et de la Belgique pour la vente des phosphates riches des beaux gisements de Doullens. Elu à l'unanimité, il recevait un témoignage flatteur de ses confrères qui rendaient ainsi hommage à son mérite industriel. Le jury a confirmé cette décision en accordant à M. **Paul Desailly** deux **Médailles d'or**. Il a, en outre, été nommé **Chevalier de la Légion d'honneur**.

MÉDAILLE D'ARGENT

C. BORNET

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Perforatrices rotatives applicables aux Mines et aux Travaux publics (b. s. g. d. g.).

145, boulevard Pereire, à Paris.

M. C. **Bornet** a exposé dans le Palas des Machines; son exposition de perforatrices est faite avec beaucoup de goût et permet de se rendre exactement compte du travail et de l'installation des appareils.

M. **Bornet** exploite depuis 1884 les brevets Cantin pris en 1882 qui posaient les principes des perforatrices et en particulier celle à pression hydraulique. Depuis, M. **Bornet** a pris une série de brevets correspondants aux perfectionnements réalisés; ces derniers ont transformé complètement l'ancien système.

Ces perforatrices ont pour but de faciliter en carrière l'extraction des blocs de pierre de forme et dimensions déterminées et de produire une économie notable de temps et de matière.

Ces perforateurs sont à outil rotatif avec promulsion de la mèche par vis et écrou dans les types dits le *Jubilé*, la *Charbonnière* et la *Cantin*, et par pression hydraulique dans celle dite perforatrice hydraulique.

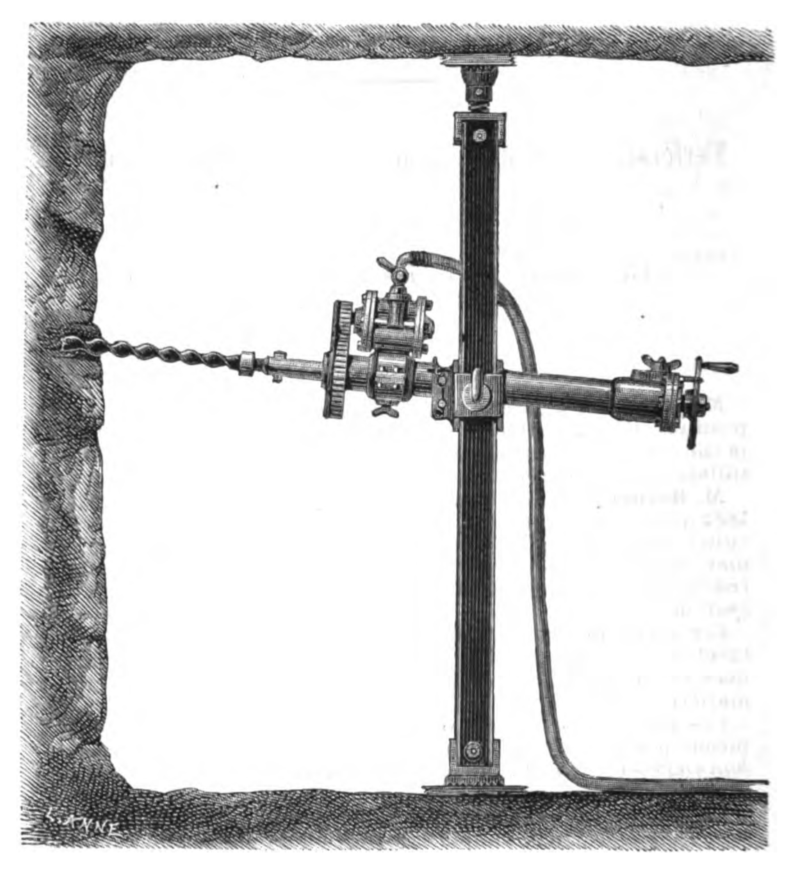
Ces perforatrices peuvent fonctionner indifféremment à bras ou au moteur par la simple substitution du moteur au volant manivelle; elles peuvent forer également des trous de 25 à 200 m/m de diamètre, de 1 à 2 mètres de profondeur; par leur rotation lente et leur pression sur l'outil, elles agissent par broutement, écrasement et désagrégation de la roche.

Chaque type a son emploi spécial, ainsi : les types *Charbonnière* et *Jubilé* servent pour les roches tendres et demi-dures; le type perforatrice à vis pour les roches dures et la perforatrice hydraulique pour les roches extra-dures.

Les mèches ou forets sont à section elliptique, d'autant plus renflée que la roche à forer est plus dure afin d'éviter tout fléchissement, malgré la très grande pression exercée sur la

mèche. Elles sont tordues en hélices, à arêtes vives pour l'évacuation facile et automatique des débris de roche.

L'affût ou support des perforatrices se compose de deux ancres de dilatation réunies par deux fers en U sur lesquels vient glisser la perforatrice. Les ancres de dilatation permettent de placer l'affût dans une direction quelconque.



La Cantin, mue au moteur.

Ces perforatrices peuvent faire rapidement des havages pour recouper un banc de pierre dans son épaisseur, ou des forages espacés de 250 $^m/_m$ suivant la nature de la roche et d'une profondeur variant entre la moitié et la totalité de l'épaisseur du banc de pierre. Par ces forages on crée une ligne de moindre résistance suivant laquelle la pierre se brise

par l'effet des coins et de leurs astelles, dont la puissance est employée à faire glisser ou décoller la pierre.

Ces coins et leurs astelles dont on fait usage, grâce à la forme parfaitement cylindrique des forages, évite le travail long et pénible du soufflage de la pierre.

La commande de la rotation est portée par un collier, tournant autour du fût de la perforatrice, qui permet sans gêner la commande de la rotation, d'opérer des forages très près des parois de la galerie et d'éviter ainsi toutes les retouches à la main.

La suspension de la machine sur son affût se fait par l'intermédiaire d'un genou à deux centres d'oscillation qui donne à la machine :

1° Une facilité extrême pour le pointage de l'outil vers la partie à attaquer.

2° Une mobilité pendant le travail, qui fait produire à la mèche un trou qui tend à s'agrandir ; de là les avantages suivants :

De ne jamais coincer la mèche contre les parois du trou en forage ; de n'exiger, en conséquence, qu'une force motrice minime ; de forer complètement un trou de 1 à 2 mètres de profondeur avec le même diamètre de mèches ; d'utiliser par la forme de trou parfaitement cylindrique, et aussi par des rayures produites par le taillant de l'outil sur les parois du trou, plus sûrement et plus complètement la charge d'explosif.

3° Une élasticité très grande sur le taillant de l'outil, jointe à une progression de l'outil rigoureusement proportionnelle à la dureté de la roche, qui est obtenue par la *Perforatrice à pression hydraulique* au moyen d'un réservoir d'air faisant fonctions d'accumulateur, alimenté par une petite pompe de pression montée sur sa bâche, et dans la *Perforatrice à vis* et la *Charbonnière* par les perfectionnements suivants :

a La *réaction du porte-outil*, sur le fond de la culasse, se fait par l'intermédiaire d'un *ressort* qui, par son élasticité, cède quand l'outil rencontre un rognon plus dur et permet ainsi à la progression de l'outil de se ralentir momentanément, tout en augmentant la pression sur le taillant de ce dernier, jusqu'à ce que la partie plus dure soit passée. Cette disposition a pour effet de ménager le taillant de la mèche, de lui permettre de traverser les rognons durs sans se briser, ce qui ne manque pas de se produire dans les appareils où cette élasticité n'existe pas ;

b La vis qui commande l'avance de l'outil porte à l'arrière et à la portée de l'ouvrier un *tourne à gauche* qui permet d'*accélérer ou de ralentir la vitesse de progression du foret*, suivant la dureté de la roche. — Ce mouvement est *rendu automatique* par l'*interposition* d'un *frottement de roulement* obtenu par des billes en acier et le réglage de la broche d'arrêt du tourne à gauche, qui le laisse déclancher automatiquement.

Avec la Perforatrice hydraulique disposant d'eau sous forte pression, on lance dans la galerie, après l'explosion des coups de mine, une pluie d'eau, réduite en fine poussière, qui abat instantanément la fumée et permet aux ouvriers de reprendre leur travail, *sans perte de temps*.

La simplicité de construction de la Perforatrice fait qu'un ouvrier quelconque peut la faire fonctionner et obtenir un avancement plus rapide; on réalise une notable économie sur la main d'œuvre ; l'appareil est d'une grande légèreté et le poids varie de 20 à 48 kil. selon le type employé. La puissance de pénétration peut aller jusqu'à 2000 kilos sur le taillant de l'outil.

Le système de rotation évite tous les chocs et trépidations ; en outre, tous les organes sont à l'abri des poussières et des projections quelconques.

L'installation est commode et rapide par suite du poids faible et du peu d'encombrement de la perforatrice qui permet en outre, par la mobilité de la suspension de la machine, de pointer l'outil sous tous les angles. La mise en place et le pointage se font par la simple application du foret sur le point à attaquer.

Ces perforatrices ont été adoptées par un grand nombre de Compagnies de Mines auxquelles elles ont donné d'excellents résultats. Ces appareils très appréciés sont beaucoup employés dans les Mines du Nord : à Liévin, Bruay, Lens, Courrières, Anzin, Vicoigne et Nœux; dans le Centre à Blanzy, au Creuzot; en Espagne aux Mines de Leon, Belmez, Mièrès ; en Suisse aux Salmis de Bex ; en Belgique aux Mines de la Vieille-Montagne, de Bascoup, Société de Mariemont, aux Charbonnages du Nord, de Charleroi, en Italie, etc., etc.

Le jury a décerné à M. **Bornet** une **Médaille d'argent**.

MÉDAILLE D'OR & MÉDAILLE D'ARGENT

Georges ALEXIS-GODILLOT

INGÉNIEUR

Appareils à Combustion méthodique

rue d'Anjou, 50, *à Paris*

M. **Alexis-Godillot**, expose : Un modèle réduit d'un de ses foyers (dit foyer Alexis-Godillot). — Des dessins de fourneaux Alexis-Godillot.

Le but poursuivi par M. **Alexis-Godillot**, est une solution du problème qui est maintenant à l'ordre du jour : *Emploi industriel des mauvais combustibles* ligneux ou minéraux, ténus, humides, pauvres, les déchets, les résidus de fabrication, etc.

Pour obtenir dans le foyer une allure convenable, il est nécessaire pour ainsi dire, d'entourer de ménagements les matières peu combustibles, elles s'allument difficilement, et une fois en ignition, la combustion cesse à la moindre perturbation ; M. **Alexis-Godillot**, a imaginé une grille de forme spéciale qu'il a dénommée : *Grille Pavillon.*

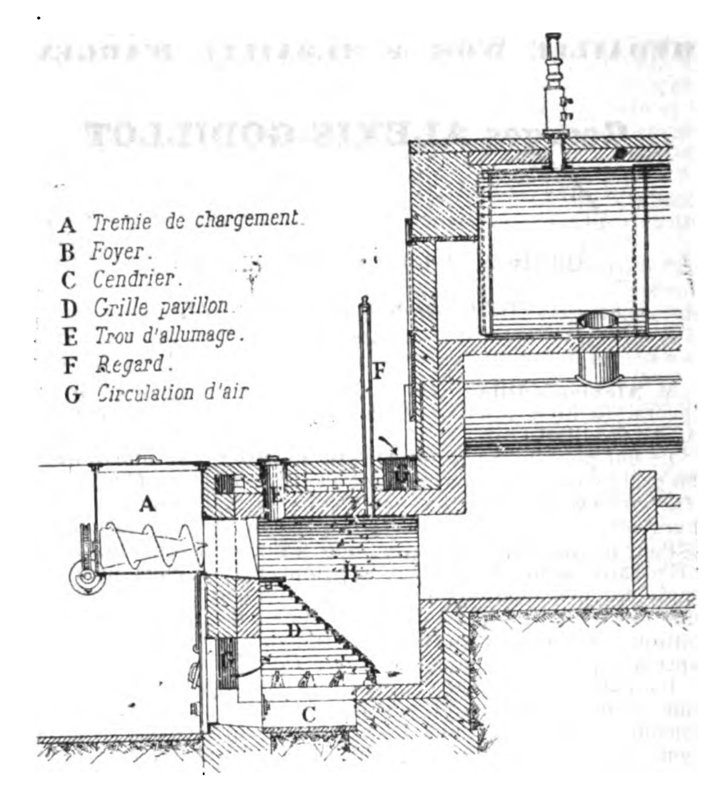
D'un autre côté, pour chauffer une chaudière, il faut brûler une grande quantité de ces combustibles pauvres, souvent encombrants, ce qui dans les conditions ordinaires, exigerait pour le chauffeur chargé d'alimenter le foyer, une main-d'œuvre considérable et occasionnerait, d'autre part, des rentrées d'air défavorables produites par l'ouverture incessante de la porte. M. **Alexis-Godillot** a supprimé ces deux inconvénients, en adoptant au foyer un appareil de chargement mécanique, d'un réglage facile et d'une extrême simplicité *(Hélice à auget croissant)*.

Description de l'appareil.

L'appareil se compose d'une grille de forme spéciale *(grille pavillon)*, une sorte de demi-cône, posé sur une grille horizontale en forme de fer à cheval.

Le combustible emmagasiné dans la trémie A, poussé par l'hélice dans le foyer, arrive au sommet du pavillon, il se dessèche, puis descend sur la pente de la grille-pavillon D, au fur et à mesure que celui qui est au-dessous lui fait la place ; il brûle, et finalement arrive sur la grille horizontale E, où les cendres s'accumulent.

La grille peut être, comme dans les foyers ordinaires, disposée sous la chaudière même, placée dans un fourneau indépendant communiquant avec la chaudière par une sorte d'autel.



Quand il s'agit de combustibles très humides donnant par suite une grande quantité de vapeur d'eau, mélangée aux gaz de la combustion, la température du foyer est plus basse. Dans ce cas, cette dernière disposition qui éloigne de l'endroit où se fait la combinaison des gaz une cause de refroidissement, paraît préférable, telle que le corps froid de la chaudière.

D'ailleurs, pour diminuer les pertes de chaleur par les parois du fourneau, on établit autour de la maçonnerie une circulation d'air : c'est une sorte de calorifère dont l'air chaud est amené dans le cendrier : tout l'air nécessaire à la combustion passe par ce calorifère et se trouve ainsi réaliser un élément comburant plus favorable.

Combustion méthodique.

Le combustible suit dans le foyer un trajet régulier pendant lequel toutes les phases de la combustion s'opèrent successivement en ordre, sans perturbation. En effet, la matière à brûler est amenée au sommet de la grille, en descendant d'un mouvement continu, sur la pente du pavillon. Elle commence là

à subir un traitement préparatoire; elle se dessèche, s'échauffe, et finalement elle arrive sur la grille horizontale, où la combustion s'achève, où les cendres s'accumulent.

La grille demi-conique adoptée présente l'avantage sur une grille inclinée, de permettre l'introduction du combustible en un seul point, par un orifice restreint; d'un autre côté, cette disposition a l'avantage de donner, par l'évasement du cône à sa partie inférieure, au combustible qui descend, une place d'autant plus grande que les phases de la combustion sont plus avancées, ce qui permet à la matière de brûler dans des conditions plus parfaites.

La disposition adoptée pour les barreaux de la grille-pavillon ne laisse tomber dans le cendrier aucun combustible, même le plus ténu.

La grille-pavillon est formée de barreaux horizontaux superposés; ils présentent le maximum de vide pour le passage de l'air, tout en empêchant la plus fine parcelle de combustible de tomber dans le cendrier.

Régularité de la marche de la combustion. — Réglementation rationnelle du tirage.

L'appareil de chargement mécanique, distribuant d'une façon continue le combustible, donne à la combustion une marche absolument régulière.

Le chauffeur règle la marche de la combustion suivant les besoins de l'usine : il a à sa portée le moyen de faire varier la vitesse de l'hélice de chargement.

Il devient dès lors possible de régler le tirage, ce qu'on ne peut faire que d'une façon incomplète lorsque l'alimentation du combustible se fait par charges alternatives; car il faudrait dans ce cas, pendant que la couche de combustible varie d'épaisseur, pendant que l'état de combustion se modifie, qu'on puisse varier le tirage au fur et à mesure, ce qui est irréalisable.

Suppression des chances de coup de feu.

La régularité de la marche de la combustion apporte une grande sécurité; il n'y a plus à craindre de provoquer un coup de feu; par suite, les chances d'explosion de la chaudière sont évitées.

Simplification du rôle des chauffeurs. — Diminution du nombre des chauffeurs.

Le chauffeur passe au rang de surveillant de machine. — La main-d'œuvre qu'il a à dépenser devient bien minime; un seul chauffeur suffit pour surveiller toute une batterie de chaudières.

Le chauffeur se trouve placé dans des conditions hygiéniques favorables.

Il n'est plus obligé de se tenir constamment devant une devanture rayonnant une chaleur désagréable, et surtout il n'a plus à exécuter l'opération du décrassage, si pénible pour les grilles profondes.

Facilité du nettoyage de la grille.

Les cendres s'accumulent sur la grille horizontale, dont la profondeur ne dépasse jamais 0^m65.

Dans l'intervalle des pieds qui supportent la grille-pavillon, le chauffeur a toute facilité pour introduire un court crochet, et pour faire tomber les cendres dans l'évidement en demi-lune de la grille horizontale (intérieur du fer à cheval). Il peut également utiliser pour ce nettoyage les ouvertures pratiquées dans l'intérieur de la paroi, au niveau de la grille horizontale.

Fumivorité parfaite.

Dans tous les fourneaux montés jusqu'à ce jour, quelle que soit la composition du combustible, quelle que soit la quantité d'humidité, il n'y a pas trace de vapeur ou de fumée à la cheminée.

Tandis que, généralement, la combustion des ligneux humides donne lieu à des fumées intolérables pour les voisins.

Résultats

D'après la description qui vient d'être donnée de l'*Appareil à combustion méthodique*, les combustibles brûlent mieux, même les plus ténus; ce dernier permet de brûler industriellement des matières, des résidus tellement pauvres, ou tellement chargés d'humidité qu'ils sembleraient inutilisables comme combustibles.

L'appareil convient à tous les combustibles ligneux ou minéraux ; cependant, jusqu'à ce jour, les applications les plus nombreuses ont porté sur les ligneux comme la tannée humide essorée (52 0/0 d'humidité), copeaux secs, (60 0/0 d'humidité), sciure de bois sèche ou humide (50 0/0) les déchets provenant du teillage des matières textiles, telles que le lin, le chanvre, la ramie.

En résumé, l'appareil à combustion méthodique donne des avantages sur la régularité de la combustion — suppression des chances de coups de feu, — régularisation facile des quantités de combustible, de l'air introduit, économie dans la main-d'œuvre (chauffeur), amélioration des conditions dans lesquelles travaille le chauffeur.

Fumivorité complète, amélioration de la combustion devenue méthodique ; d'où une économie de combustible, et dans certains cas, possibilité d'élever au rang des combustibles industriels des matières, des résidus considérés comme inutilisables.

Tableau donnant les *résultats* des *essais de vaporisation de différentes matières :*

DATES DES ESSAIS	INGÉNIEURS AYANT PROCÉDÉ A L'ESSAI	NATURE de la MATIÈRE EXPÉRIMENTÉE	QUANTITÉ D'EAU CONTENUE POUR 100 après séchage à 100°	CHAUDIÈRE EXPÉRIMENTÉE			Poids de vapeur	
				TYPES.	SURFACE de chauffe totale.	PRESSION MOYENNE de marche.	produit par 1 kilog de combustible	rapporté à 1 kilog. de combustible sec.
25 avril 1885.	M. Compère, ingénieur de l'Association parisienne des Propriétaires d'appareils à vapeur.	Sciure et copeaux provenant des ateliers de menuiserie.	13,36 %	A bouilleurs 2 réchauffeurs.	82m²	5 k.	3k200	3k610
14 mai 1885.	M. Compère, ingénieur de l'Association parisienne des Propriétaires d'appareils à vapeur.	Tannée essorée.	55 %	Semi-tubulaire.	45m²	5 k.	1k786	3k970
3 et 4 juin 1885.	M. Walter-Meunier, ingénieur de l'Association alsacienne des Propriétaires d'appareils à vapeur,	Copeaux humides d'une fabrique d'extraits.	62,3 %	Semi-tubulaire.	100m²	5k710	1k450	3k840
26 février 1886.	M. Compère, ingénieur de l'Association parisienne des Propriétaires d'appareils à vapeur.	Déchets de paille de lin provenant du teillage.	29,5 %	A bouilleurs. 2 réchauffeurs.	82m²	5 k.	2k700	3k829
16 octobre 1885.	M. Vinçotte, ingénieur de l'Association belge des Propriétaires d'appareils à vapeur, et M. Dwelshauvers-Dery, professeur à l'Université de Liège.	Sciure de bois de sapin.	33,75 %	Multi-tubulaire	213m²	5k660	2k541	3k835
20 mai 1886.	M. Compère, ingénieur de l'Association parisienne des Propriétaires d'appareils à vapeur.	Déchets de paille de ramie provenant du teillage.	10,59 %	A bouilleurs. 2 réchauffeurs.	82m²	4k420	3k300	3k690

Extrait du 15e Bulletin de l'Association parisienne des Propriétaires d'Appareils à Vapeur (Exercice 1888).

Les essais de vaporisation avec la grille Godillot sur la chaudière de gauche d'une batterie de trois chaudières à bouilleurs enterrées de 72 m² de surface de chauffe chacune, ont donné les résultats suivants :

	GRILLE ORDINAIRE		GRILLE GODILLOT
	11 mai Chauffage habituel	15 novembre Chauffage conduit par l'inspecteur de l'Association	4 décembre Chaudière isolée par un joint plein.
Eau vaporisée ramenée à 5 k. et à 0° par kil. de charbon brut....................	6 k. 09	6 k. 70	8 k. 58
Eau vaporisée ramenée à 5 k. et à 0° par kil. de charbon pur.....................	6 k. 62	7 k. 22	9 k. 51
Eau vaporisée ramenée à 5 k. et 0° par heure et par m² de surface de chauffe	15 k. 45	13 k. 70	16 k. 50
Eau vaporisée, ramenée à 5 k. et à 0° par heure et par m² de plan de l'eau.........	100 k. 09	88 k. 18	103 k. 29
Eau vaporisée ramenée à 5 k. et à 0° par heure et par m³ de chambre de vapeur....	236 k. 00	207 k. 92	243 k. 53

L'ingénieux appareil de M. **Alexis-Godillot** est appelé à rendre de très réels services en utilisant soit les déchets de fabrication, soit les combustibles qui jusqu'alors avaient été rejetés, étant jugés trop pauvres pour être brûlés dans les foyers employés habituellement; aussi le jury a-t-il décerné à M **Alexis-Godillot** une **médaille d'or** et une **médaille d'argent** à son collaborateur M. **Charles Girard**.

La Société d'Encouragement avait accordé en juin dernier à M. **Alexis-Godillot** une **médaille d'or.**

Héritier d'un grand nom industriel, M. **Alexis-Godillot**, en se retirant des grandes entreprises s'est épris du plus haut et du plus important problème moderne, l'utilisation rationnelle des combustibles, de cette réserve si parcimonieusement mesurée par la nature. Ménager notre richesse minérale, n'est-ce pas contribuer à la grandeur du pays et à son développement industriel ?

Hors concours (Membre du Jury)

2 MÉDAILLES D'OR, 4 MÉDAILLES D'ARGENT ET 2 MÉDAILLES DE BRONZE

SAUTTER, LEMONNIER et Cie
SAUTTER, HARLÉ & Cie, Succes.

Ventilateurs électriques. — Phares et Fanaux.
Eclairage à l'électricité. — Moteurs à grande vitesse.
Appareils de levage.

Avenue de Suffren, 26, *à Paris.*

Les objets exposés par MM. Sautter, Lemonnier et Co se rapportent principalement aux applications de l'électricité à l'Éclairage, au Matériel de guerre et de Marine, au Génie civil (Phares lenticulaires) et à certaines spécialités telles que la production de l'air comprimé et les appareils de levage. Nous avons tenu à parler de cette exposition, l'emploi de l'électricité étant destiné à se dévolopper dans les mines et dans les usines métallurgiques pour transmission de la force et la commande des appareils de traction, de levage et de ventilation.

Appareils de levage.

L'usage des appareils de levage Mégy est devenu général depuis l'Exposition de 1878, où ils avaient été brillamment récompensés. L'embrayage Mégy se pose avec facilité à la commande par le moyen de l'électricité. Le frein sans retour de manivelles s'applique à tous les types d'appareils, et sert en même temps de limiteur de force, empêchant ainsi les efforts anormaux qui pourraient détériorer le moteur électrique. Nous remarquons parmi les objets exposés :

1° *Un treuil électrique pour pont roulant.* — Ce treuil, de la force de 3,000 kilos, est du système Mégy, à régulateur de vitesse.

Le bâti du treuil sert de culasse à la dynamo motrice, dont

les électros sont en fonte. L'axe de la bobine se prolonge par une vis sans fin, qui actionne directement la poulie de commande, et dont l'extrémité tourne dans un palier-crapaudine à lentilles mobiles.

Au moment de la mise en marche, le courant traverse un système de résistances variables que l'on fait décroître progressivement par le mouvement même du volant de manœuvre, jusqu'à ce que l'on ait atteint une vitesse convenable.

La vitesse maxima de montée de la charge est de 35 millimètres par seconde, le moteur tournant 1,200 tours.

2° *Un treuil Mégy*, à régulateur de vitesse, de la force de 1,000 kilos.

La vitesse de descente, quelle que soit la charge, est limitée à 30 centimètres par seconde environ.

3° *Un treuil mixte vertical*, de la force de 5,000 kilos.

Ce treuil est, comme le précédent, destiné à être fixé verticalement contre une paroi. Son mécanisme est du type mixte c'est-à-dire réunissant les deux genres d'appareils Mégy, « droite et gauche » ou à « régulateur de vitesse ». La boîte renfermant la poulie à ressort est mobile autour d'un axe et entourée par un frein à bande. Cette boîte est fixe normalement et le frein maintenu serré par un contre-poids; l'appareil fonctionne alors comme un droite et gauche. Il faut tourner la manivelle pour monter ou descendre la charge. Au contraire, si l'en agit sur le levier du frein pour le desserrer, la boîte devient mobile et son mouvement dépend alors d'un régulateur de vitesse. La descente se fait à régulateur.

Les appareils Mégy peuvent marcher également par l'air comprimé. C'est ainsi que les mêmes constructeurs ont livré aux mines de Saint-Etienne un treuil d'extraction pour travaux intérieurs, fonctionnant à l'air comprimé ou à la vapeur.

De nombreuses applications en ont été faites pour les plans inclinés de mines.

4° *Un treuil mixte pour pont roulant de 6,000 kilos.* — Le mécanisme est identique à celui du treuil précédent, mais l'appareil est construit pour pont roulant avec mouvement de translation.

Il est spécialement destiné aux ateliers de montage, où l'on peut avoir, soit des manœuvres de descente rapide à faire, soit des manœuvres de précision pour l'assemblage des pièces de machines.

5° *Gerbeuse extensible pour la manutention des fûts.* — Cette gerbeuse est exposée classe 52, palais des Machines classe 75, Viticulture). Elle est très légère, montée sur un charriot porteur pouvant la rouler dans toutes les directions. La potence est mobile autour de son axe, et sa hauteur, variable à volonté, lui permet de fonctionner sous des plafonds bas ou dans des espaces plus élevés, pour gerber en quatrième rang, par exemple. L'appareil peut circuler entre les piles de tonneaux, prendre ou déposer la charge, en orientant sa volée dans les deux sens.

Le treuil est du système Mégy, droite et gauche, sans retour

de manivelles; la charge s'arrête instantanément et sans choc si on l'abandonne. La vitesse de descente dépend uniquement du mouvement que l'on imprime à la manivelle.

En retirant une cheville qui fixe la flèche au montant central, on fait varier la hauteur de la potence par le simple mouvement du treuil.

On peut, avec cet appareil, ranger les tonneaux par piles, les descendre ou les monter dans des puits, charger ou décharger les voitures.

Perçeuse électrique

Elle est exposée dans la classe 45 (Navigation). Cet appareil est composé d'un moteur électrique Gramme, bi-polaire, tournant 1,500 tours et transmettant son mouvement à la perçeuse à l'aide d'un flexible.

La puissance du moteur est de 1/2 cheval.

Cet ensemble est léger, peu encombrant, très mobile et se prête parfaitement aux conditions difficiles du travail de perçage des tôles de navires dans les chantiers maritimes. MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** ont fourni un certain nombre de ces perçeuses, d'un type plus puissant, au Gouvernement Japonais pour l'Arsenal d'Yokoska.

La perceuse électrique est appelée à rendre de bons services dans les ateliers de réparation de l'industrie privée, lorsque les dimensions des pièces à percer, nécessitent leur démontage pour les faire passer sous l'outil. Les grandes usines étant pour la plupart éclairées maintenant à l'electricité, les dispositions à prendre pour employer les perceuses sont des plus faciles.

Moteurs

La Maison a exposé une collection remarquable de types variés de moteurs spéciaux pour les commandes des dinamos. Les moteurs de diverses puissances et de différentes formes, ont tous pour caractère une vitesse uniforme quelque soit l'effort demandé. Cette condition primordiale pour la production de l'électricité, est obtenue à l'aide d'un système particulier de réglage. Nous ne décrirons que quelques types.

1° *Moteur pilon de 100 chevaux commandant directement un dynamo de 100,000 watts.* — Il est exposé dans la classe 63 (Electricité). Ce moteur est du genre pilon, à deux cylindres, compound, d'une puissance de 120 chevaux. La détente est variable, le moteur pouvant fonctionner à condensation ou à échappement à air libre. En marche normale, à la pression de 6 kilos, la consommation ne dépasse pas 9 kilos par cheval-heure effectif mesuré au frein. La régularité de marche est complète. En coupant brusquement le courant de la dynamo, on aperçoit à peine une légère variation dans la vitesse. A l'aide d'un compensateur particulier, on peut modifier le réglage normal du régulateur. On peut ainsi marcher à volonté entre 150 et 300 tours.

Dans le moteur, tel qu'il est employé à l'Exposition, où le travail demandé est assez variable, la détente est commandée à la main. Le régulateur agit directement sur l'obturateur par le moyen d'articulations spéciales sans frottement.

Si le travail à effectuer est constant, comme c'est le cas dans les conditions normales, le régulateur est disposé de manière à manœuvrer directement le tiroir de détente. Un mécanisme entièrement nouveau, équilibre exactement les poussées sur le tiroir de détente; la résistance à vaincre pour le régulateur est presque nulle. De plus, l'inégalité d'admission, provenant de l'influence de la bielle, se trouve rigoureusesement compensée par une propriété géométrique du système.

Le graissage est continu, du système Degremont à la graisse influide.

La dynamo est du type multipolaire à 8 pôles, entourant un anneau Gramme de 1 mètre de diamètre. Son enroulement Compound est réglé pour la vitesse normale de 350 tour par minute. Elle fournit un courant de 100) ampères et 105 volts, entièrement consacré le soir à l'éclairage général de l'Exposition. Ce type d'ensemble puissant constitue une unité pratique pour les distributions de force motrice par l'électricité. La constance absolue de la tension du courant permet d'y atteler des moteurs récepteurs, dont la vitesse ne variera pas quelle que soit la charge qu'ils auront à supporter.

2° *Moteur pilon à 2 cylindres Compound.* — Il est exposé dans la classe 62. (Palais des Machines). — **a.** Moteur de 30 chevaux actionnant directement une dynamo Duplex. — Type « Indomptable. »

Ce moteur est du même type que le précédent, d'une puissance de 30 chevaux à 5 kilos de pression. Il marche également à condensation ou avec échappement à air libre. La distribution est faite dans le grand cylindre (diamètre 310), par un seul tiroir, et dans le petit cylindre (diamètre 206) par un tiroir double à détente variable. Le piston a 170 millimètres de course. En marche normale, à 350 tours et 5 kilos de pression, la consommation n'atteint pas 10 kilos par cheval-heure effectif mesuré au frein. En augmentant l'introduction, on obtient 45 chevaux de puissance. Le régulateur de vitesse est très sensible et disposé de manière à ce que, pendant la marche, on puisse faire varier l'allure normale du moteur. — Tous les coussinets sont à rattrapage de jeu.

b. — Moteur de 45 chevaux actionnant par courroie une dynamo triplex. (Eclairage de la Tour Eiffel.)

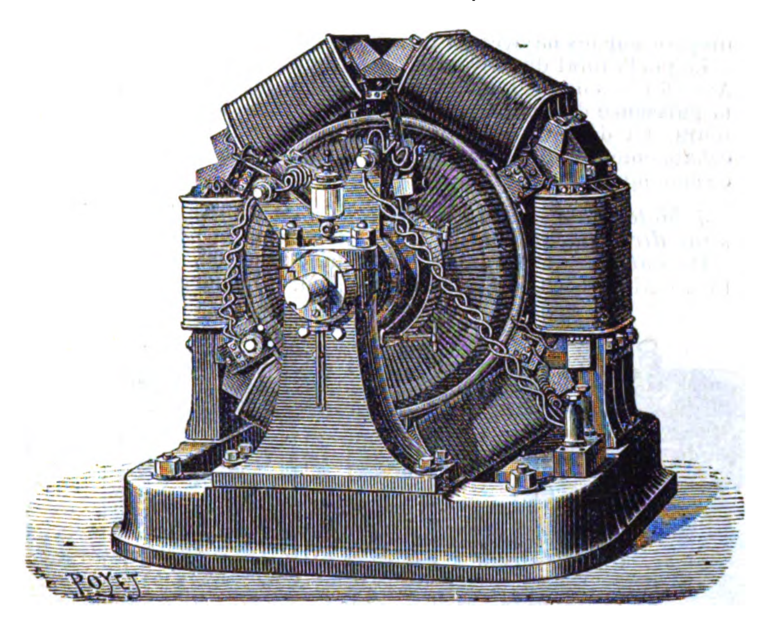
Le moteur placé dans la pile sud de la Tour Eiffel fournit 45 chevaux à la pression normale de 5 kilos, à 350 tours. Le grand cylindre a 380 millimètres de diamètre; le petit cylindre 260; la course 200 millimètres.

En augmentant l'introduction, on peut obtenir 70 chevaux; c'est la marche actuelle du moteur pour la puissance nécessaire à l'éclairage de la Tour.

L'installation électrique de la Tour Eiffel comprend un phare électrique et deux projecteurs Mangin, consommant chacun 100 ampères. L'éclairage des restaurants, des escaliers,

des promenoirs est réalisé par 300 lampes à incandescence de 20 et de 10 bougies.

La dynamo du type triplex (voir fig. Dynamo) fournit 600 ampères et 75 volts à 800 tours.



Dynamo multipolaire.

La caractéristique de cet éclairage est la coexistence sur la même dynamo d'un éclairage à arc et d'un éclairage à incandescence de valeur presque égale.

On peut s'assurer de la parfaite régularité de son mouvement en observant les lampes à incandescence aux diverses plates-formes, au moment de l'allumage ou de l'extinction du phare ou des projecteurs Il n'est pas possible d'apercevoir la moindre oscillation, bien que le courant qui les alimente provienne de la même dynamo.

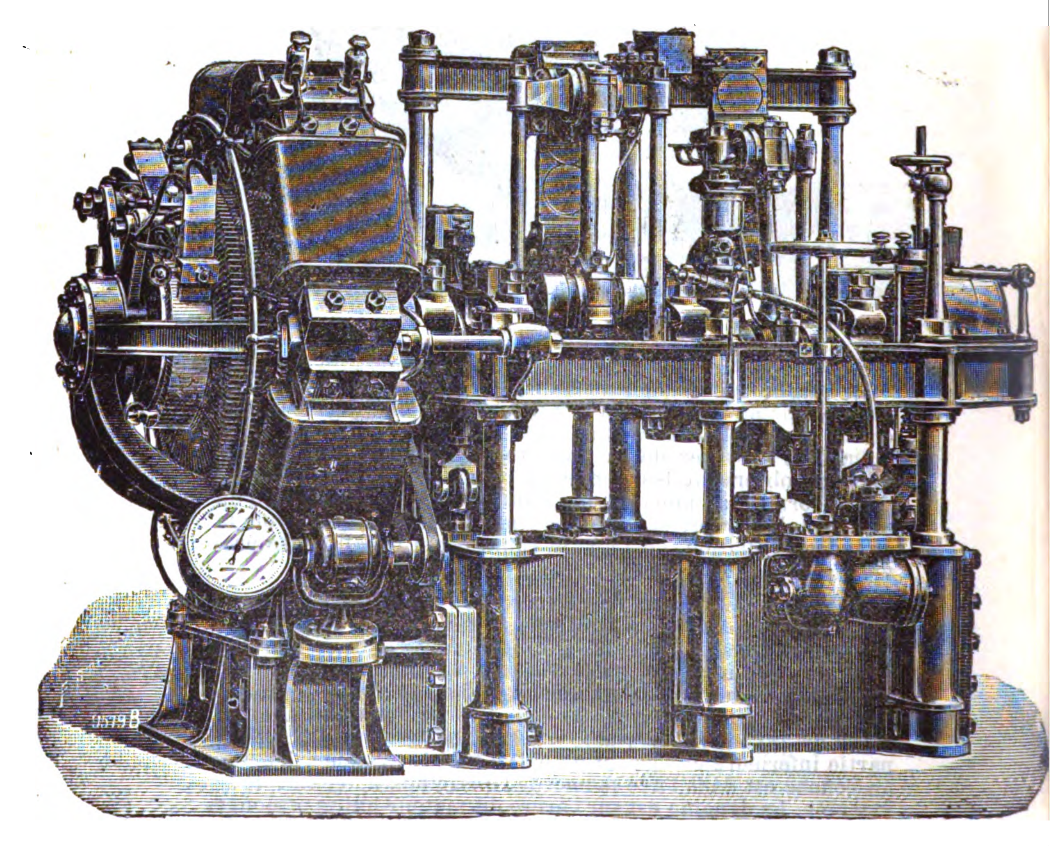
3° *Moteur à axe central compound, à 2 cylindres, actionnant directement une dynamo triplex, type « Troude ».* — Il est exposé dans la classe 65. (Navigation). — Dans ce nouveau type de moteur pilon, MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**, ont cherché à réduire, autant que possible, la hauteur totale de façon à ne pas dépasser celle de la dynamo. A l'inverse du type « Indomptable », les cylindres sont placés à la partie inférieure et servent de bâti à tout le système. L'arbre de couche est dans l'axe même de l'ensemble, au centre de la machine. La dynamo est sur l'arbre du moteur qui se prolonge en porte-à-faux. On peut ainsi mettre en place l'induit et le

collecteur, indépendamment du moteur et des inducteurs, portés par un bâti en fer fixé aux cylindres.

Les dimensions totales de l'ensemble, 1m 40 de hauteur, 2m 00 de longueur, 1m 05 de largeur, rendent l'installation facile dans les locaux les plus réduits, tels que ceux dont l'on dispose sur les navires de guerre.

Le poids total du moteur et de la dynamo est de 2,600 kilos. Avec 6 kilos de pression et condensation, en marche normale, la puissance du moteur est de 30 chevaux. à la vitesse de 350 tours. La détente est variable, et l'on peut marcher avec échappement à air libre, toujours dans les conditions les plus économiques.

4° Moteur horizontal Woolf tandem à 2 cylindres, actionnant directement une dynamo Gramme bi-polaire, type « Davout. » — Il est exposé dans la classe 62. (Electricité). De création récente, il a été étudié pour répondre à des exi-



Ensemble dynamo et moteur pour la marine.

gences particulières d'encombrement, imposées par la disposition intérieure des nouveaux types de croiseurs de la Marine française.

Les deux cylindres du moteur sont couchés horizontalement et en prolongement l'un de l'autre, en sorte que la hauteur ne dépasse pas celle de la dynamo, elle-même de forme ramassée.

Les dimensions générales sont les suivantes :

Hauteur 900 millimètres, largeur 1^{m} 625, longueur 2^{m} 432. Le moteur est compound, d'une puissance de 30 chevaux effectifs mesurés au frein, à la pression de 7 kilos et à condensation. La détente est variable ; on peut également marcher avec échappement à air libre La vitesse normale est de 350 tours et le régulateur, construit de manière à réprimer les écarts de vitesse de plus de 2,5 0/0 entre la marche en pleine charge et la marche à vide.

5° *Un moteur pilon à 1 cylindre à détente variable.* — Ce nouveau type de moteur a été créé surtout en vue d'applications industrielles. Le bâti est en fonte, d'une forme dégagée permettant l'accès facile des organes. La distribution se fait par un tiroir circulaire à piston ; la commande du tiroir de détente, également circulaire, a lieu par le côté ; c'est là une une disposition nouvelle que nous signalons. La détente variariable est obtenue par le décalage à la main de l'excentrique.

La consommation est inférieure à 10 kilos, par cheval-heure effectif mesuré au frein, à condensation. Le diamètre du cylindre est de 250 millimètres et la course du piston de 300 millimètres. A 5 kilos de pression, la puissance développée est de 35 chevaux, mais le moteur peut développer jusqu'à 60 chevaux en tournant 350 tours. Le graissage est continu à la graisse influide.

6° *Moteur hydraulique Mégy à 2 cylindres.* — Ce moteur à deux cylindres tourne à une vitesse normale de 160 tours ; dans ces conditions, sa puissance varie de 3/4 à 5 chevaux, pour une chute de 15 à 100 mètres. Il consomme 18 mètres cubes d'eau à l'heure. Ce moteur est réversible et peut agir comme pompe ; il débite, dans ces conditions, 15 mètres cubes d'eau à l'heure.

Compresseurs

Compresseurs de mines. — Dans la classe 48, Exploitation des Mines (Palais des Machines), se trouve un compresseur type B, exposé par la Compagnie des Mines de Lens, du type adopté dans ses exploitations.

Ce compresseur est commandé par courroie. Le cylindre a 240 $^{m}/_{m}$ de diamètre. La course du piston est de 320 $^{m}/_{m}$. Le volume d'air aspiré est de 130 mètres cubes. En marche normale à 75 tours à la minute, la puissance nécessaire est de 15 chevaux pour un volume d'air, comprimé à 5 atmosphères de 21,7 mètres cubes par heure. Si l'on comprime seulement à 2 atmosphères, la production sera de 43 3 mètres cubes pour une puissance de 9,4 chevaux. La Compagnie des Mines de

Lens possède une installation complète de distribution par l'air comprimé d'une puissance de 140 chevaux.

Compresseur d'air pour l'alimentation de signaux sonores. — Il est exposé dans le Pavillon de l'administration des phares du Trocadéro. — (Classe 63. — Génie Civil).

Il fait partie d'un ensemble d'appareils et de signaux sonores, destinés au phare électrique de Barfleur, qui a été commandé par l'administration des Phares de France.

Ce compresseur est à deux cylindres à air, de diamètres différents, placés en prolongement l'un de l'autre et commandés par courroie. Le grand cylindre a 300 m/m de diamètre, le plus petit 125 m/m; la course commune des pistons est de 400 m/m. On peut faire fonctionner l'appareil de deux manières différentes: ou bien, faire marcher le grand cylindre à double effet, on comprime alors à 6 kilos effectifs, ou bien faire communiquer les deux cylindres, le grand marche alors à simple effet et le petit amène l'air de 6 à 15 kilos effectifs. Le travail dépensé dans les deux cas est le même à la même vitesse, ce qui assure l'équilibre dynamique de l'appareil.

L'eau consommée pour le refroidissement de l'air est de 90 litres à l'heure.

Le type des compresseurs à deux cylindres se prête facilement à l'obtention des pressions élevées.

C'est ainsi que MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** ont établi pour la raffinerie Say un compresseur à double effet, amenant l'air à 8 kilog. de pression et absorbant une centaine de chevaux.

Observations générales sur les compresseurs. — Les compresseurs construits par MM. Sautter, Lemonnier et Cie utilisent les procédés bien connus du professeur Colladon, de Genève, pour le refroidissement.

L'air aspiré entraine de l'eau pulvérisée dans le cylindre, cette eau étant fournie à la soupape d'aspiration. L'effet de cette eau ne consiste pas seulement à refroidir l'air comprimé, mais aussi à réduire à sa limite extrême l'espace nuisible. Lorsque le régime normal est établi, cet espace se trouve, en effet, rempli d'une couche mince de liquide dont le volume reste constant.

Ces compresseurs sont établis de manière à limiter l'échauffement qui représente une quantité d'énergie fournie en pure perte, puisque l'air en se refroidissant dans les conduites perd une fraction correspondante de sa pression.

Supposons que l'on amène l'air à 5 kilogr. de pression effective, un calcul facile montre que la compression suivant le mode isotherme, c'est-à-dire à température constante — si elle était exactement réalisable — ne consommerait que 68 0/0 du travail nécessaire pour comprimer suivant le mode adiobatique, c'est-à-dire sans donner au refroidissement le temps de se produire.

Le rendement dynamique d'un compresseur sera donc d'autant plus élevé que l'on se rapprochera du premier mode. En pratique, on est limité par la nécessité de marcher vite pour diminuer le volume des appareils.

Le rendement en volume, que l'on cite généralement dans

la description des appareils, ne correspond donc pas au rendement vrai c'est-à-dire au rapport de l'énergie contenue dans l'air comprimé à l'énergie absorbée par le compresseur. Il faut tenir compte de la température plus ou moins élevée à laquelle a été amené l'air et qui dépend uniquement du cycle parcouru. Ainsi, tandis que le rendement volumétrique qui ne dépend que de l'entretien des organes de distribution et de l'espace nuisible, peut être de 90 0/0, le rendement dynamique peut ne pas dépasser 65 à 70 0/0.

Ces considérations ne doivent pas être perdues de vue dans l'exploitation des mines, où l'emploi de l'air comprimé tend à se développer toujours davantage.

Appareils électriques. — Dynamos.

1° Une dynamo de 100 chevaux actionnée par un moteur pilon compound. — (Palais des Machines).

Cette dynamo est du type multipolaire, à huit pôles, entourant un anneau Gramme de 1 mètre de diamètre. Son enroulement compound est réglé pour la vitesse normale de 350 tours par minute.

Elle fournit un courant de 1000 ampères et 105 volts, entièrement consacré le soir à l'éclairage général de l'Exposition.

Le moteur (breveté s. g. d. g.), du type pilon compound à deux cylindres, est de la force de 120 chevaux nominaux, à la pression normale de 6 kilos. Il est remarquable par sa faible consommation (9 kilos), et sa régularité de marche. La vitesse se conserve rigoureusement égale, en pleine charge comme en marche à vide.

Pendant la journée, le courant électrique est employé à charger des accumulateurs et à fournir l'énergie nécessaire à plusieurs moteurs électriques, dont l'un actionne un ventilateur.

2° Un turbo-moteur système Parsons, type de 100 ampères. Cet appareil est formé d'une turbine à vapeur, dont l'axe prolongé supporte le tambour d'une dynamo Grâce à l'énorme vitesse à laquelle tourne cet ensemble (9 à 10,000 tours par minute), il produit, à la pression de 5 kilos, un courant de 100 ampères et 70 à 80 volts, bien que son poids total ne soit que de 550 kilos. L'encombrement est très réduit, aussi bien en hauteur qu'en largeur, et la facilité de conduite complète, le graissage étant automatique.

Ces qualités sont particulièrement favorables à l'application du turbo-moteur aux usages de la Marine et de la Guerre, dont MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** ont la construction exclusive.

3° Un moteur pilon compound, actionnant par une cour roie une dynamo triplex. — (Eclairage de la Tour Eiffel). L'installation électrique de la Tour Eiffel comprend un phare électrique et deux projecteurs Mangin, consommant chacun 100 ampères. L'éclairage des restaurants, des escaliers, des promenoirs est réalisé par 300 lampes à incandescence de 20 et 10 bougies.

Le courant est produit par une dynamo triplex (6 pôles), placée dans la pile sud et actionnée par courroie, à l'aide d'un moteur du type pylon compound, de 45 chevaux nominaux, à la marche de 300 tours.

La dynamo fournit 600 ampères et 75 volts à 800 tours. Le moteur développe, dans les conditions actuelles, une puissance de 70 chevaux à la vitesse de 350 tours.

Pour se rendre compte de l'excellente régulation du moteur et de la dynamo, il suffit de regarder les lampes à incandescence au moment de l'extinction du phare ou des projecteurs; c'est à peine s'il est possible d'apercevoir une faible oscillation.

4° *Deux dynamos Gramme, type bi-polaire* exposées dans le Palais des Machines:

a. — Une dynamo B, fournissant un courant de 100 ampères et 100 volts à 800 tours.

b. — Une dynamo H, fournissant un courant de 300 ampères et 70 volts à 600 tours.

Deux autres machines de ce type fonctionnent dans l'Exposition pour l'éclairage général.

Le rendement de ces machines, soigneusement étudié, est élevé. En proportionnant d'une manière convenable les différents éléments, elles ont pu atteindre jusqu'à 96 0/0.

5° *Un moteur électrique actionnant directement un ventilateur de mines. système Bourdon.* — (Il est exposé dans la Classe 48. — Matériel des Mines et de la Métallurgie).

6° *Un ensemble dynamo moteur (breveté) type B. pour petites installations.*— Ce nouvel ensemble a été réalisé pour les installations de peu d'importance. Le bâti est en fonte, commun à la dynamo et au moteur, qui sont ainsi étroitement unis l'un à l'autre. Le moteur à un cylindre fournit, à la vitesse de 550 tours et à la pression effective de 5 kilos, un courant de 24 ampères et 55 volts. Le poids total est de 450 kilos et l'encombrement très réduit (hauteur totale 1 mètre, longueur totale 1 mètre.)

7° *Un moteur électrique Gramme actionnant une perceuse.* — (Exposé dans la Classe 65. — Navigation. — Le moteur, du type bi-polaire, tourne à 1,500 tours et transmet son mouvement à l'outil à l'aide d'un flexible d'une dizaine de mètres, procurant ainsi plus de facilité pour la manœuvre de la perceuse. La puissance du moteur est de 1/2 cheval. Des appareils analogues, livrés au gouvernement Japonais, avaient une puissance de 50 kilogrammètres et tournaient à 1000 tours environ.

8° *Un moteur électrique, type du service des Postes et Télégraphes.* — On peut voir, dans l'exposition centrale, un moteur identique à ceux que MM. **Sautter et Lemonnier** fournissent au service des Postes et Télégraphes pour actionner les appareils télégraphiques. Quatorze de ces appareils, commandés à l'occasion de l'Exposition, ont été livrés en trois semaines. Leur poids est de quelques kilogrammes. C'est à l'aide d'un semblable moteur que le mouvement est communiqué à la partie tournante du phare de la Tour Eiffel.

Lampes électriques

9° — Des nombreux appareils électriques proprement dits, nous ne dirons qu'un mot des lampes ou régulateurs à arc, très répandus maintenant dans les usines métallurgiques et les forges.

a. — Lampes électriques de Gramme.

Une partie de l'éclairage des fermes dont MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** sont chargés au Palais des Machines se fait à l'aide des régulateurs du système bien connu de Gramme. On sait les avantages de solidité et de durée que présente la lampe Gramme, qui est principalement appliquée à l'éclairage industriel.

b. — Lampes mixtes à électro-moteur (brevetées).

Cette lampe, d'un système nouveau, se manœuvre automatiquement ou à la main. Très employée dans les projecteurs où elle rend de bons services, elle est appliquée également à l'éclairage industriel. La conduite en est facile : il suffit de déplacer un bouton pour passer du réglage automatique à la manœuvre à la main. Elle est robuste et de construction simple. MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont exposé des spécimens de ces lampes de 8 à 150 ampères (lampe du projecteur monstre). C'est avec une lampe mixte qu'ils éclairent les phares électriques de la Tour Eiffel (100 ampères), et du Palais des Machines (40 ampères). Ils ont également choisi la lampe mixte pour les quinze appareils d'optique fonctionnant sous les fontaines lumineuses du Champ de Mars; elles sont établies par un courant de 60 ampères.

c. — Lampe mécanique (brevetée).

Ce système qui a été créé tout récemment, est destiné aux appartements, galeries, magasins et, en général, aux installations pour lesquelles la lampe Gramme est d'un encombrement incommode. Ses dimensions sont, en effet, plus petites et se prêtent mieux à l'éclairage des petits locaux. Elle se construit couramment pour des courants de 3 à 25 ampères. Douze lampes de cette dernière intensité servent à l'éclairage du Palais des Machines.

10° Appareillage pour la lumière électrique. — *a.* — Un tableau de distribution monté sur ardoise.

b. — Commutateurs, interrupteurs, coupe-circuits en verre pour différentes intensités.

MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont apporté de nombreux perfectionnements dans l'appareillage électrique.

Leurs tableaux de distribution, montés sur ardoise, présentent les meilleures conditions d'isolation. On sait combien il est difficile d'éviter les dérivations dans cette partie du circuit. Les nouveaux commutateurs, coupe-circuits et interrupteurs, sont construits en verre et ainsi parfaitement isolés sans que cette disposition nuise à leur solidité.

11° Crayons électriques pour l'éclairage à arc. — Dans la dernière période décennale, l'atelier de fabrication de crayons électriques a livré 500,000 mètres de rayons, représentant une valeur de 900,000 fr. environ. Ces crayons, dont

les diamètres vont de 10 à 45 millimètres (ce dernier diamètre est employé pour la lampe du projecteur monstre), sont nus ou recouverts d'une couche de cuivre électrolytique. Le positif a une âme en matière plus tendre, le négatif est homogène.

L'Amirauté anglaise, qui a eu à choisir parmi tant de concurrents, a donné la préférence à MM. **Sautter, Lemonnier et Ce** pour les crayons destinés au service de la flotte.

12° Application de l'électricité à la Guerre et à la Marine. — Pour ces applications, dont MM. Sautter, Lemonnier et Cie s'occupent depuis plus de trente années, et qui constituent une partie importante de leurs travaux, on pourra se reporter aux notices sur les objets qui ont été exposés dans la classe 65 (Navigation) et 66 (Art Militaire).

Nous appelons ici tout spécialement l'attention sur le schéma de l'éclairage électrique du canal de Suez, qui a été établi pour le plan en relief, exposé dans le Pavillon de la Compagnie du Canal, et qui représente les installations dont MM. Sautter, Lemonnier et Cie avaient été chargés pour le passage de nuit de cette grande voie maritime.

Phares et Appareils d'éclairage électrique.

1° Appareil de 2e ordre, à feu fixe blanc, alternant avec un feu à éclats rapides (Huile minérale). (Exposé dans la classe 62, palais des Machines). — L'appareil exposé dans le palais des Machines a été commandé par le gouvernement Hellénique, et doit être installé sur les côtes du Péloponèse dans le courant de l'année prochaine.

Bien que la construction des phares à l'huile diffère sensiblement de celle des phares électriques, il a été placé néanmoins, au foyer de l'appareil, une lampe électrique qui permet de se rendre compte de l'apparence caractéristique du feu.

L'optique se compose d'un feu fixe, alternant de 30 en 30 secondes, avec un feu à éclats rapides.

Tout l'ensemble de l'appareil fait une révolution complète en 120 secondes; chaque éclat a une durée de six secondes. Les éclipses sont totales, la disposition de chaque panneau étant la même du haut en bas de l'appareil. Le diamètre intérieur du tambour est de $1^m,40$.

La ventilation de la lanterne du phare, recouverte d'une double coupole en cuivre rouge, est mieux assurée à l'aide d'une série de ventouses placées au-dessus de la galerie de service, immédiatement au-dessous du vitrage. Elles établissent un courant d'air léchant les parois de la lanterne et prévenant ainsi le dépôt de la buée sur les glaces. L'air s'échappe par un orifice annulaire ménagé entre la sablière et la surface intérieure de la coupole double. L'orifice du tube du fumivore, prolongé jusque dans la boule, est protégé par des écrans, convenablement disposés, pour détruire l'influence des coups de vent.

2° Appareil de 2e ordre, à feu fixe blanc, varié par des

éclats (Huile minérale). (Exposé dans la classe 65. Matériel de la Navigation). — Cet appareil, est destiné à l'île Mona (Antilles espagnoles), se compose d'une partie fixe éclairant tout l'horizon. et d'un tambour mobile donnant un feu fixe, varié par des éclats de 3 minutes en 3 minutes; leur intensité est environ 10 fois celle du feu fixe. Le tambour fait une révolution complète en 4 minutes, en sorte que la durée de chaque éclat est de 20 secondes. Il a été placé, au foyer de l'optique. une lampe à 5 mèches, du type nouveau, à niveau constant, adopté par l'Administration française. On a réussi, par des perfectionnements de détail, à réduire au minimum le nombre des joints qui sont du système Regnault, munis de colliers coniques à vis. On est arrivé ainsi à supprimer les suintements, si difficiles à éviter, surtout avec l'huile minérale. Toutes les vidanges se font par la manœuvre d'un seul robinet.

La machine de rotation du phare est logée dans le socle qui supporte l'optique. Elle est pourvue d'un régulateur de vitesse Foucault. Un perfectionnement récent permet le remontage du poids sans ralentir le mouvement. A l'aide d'u ne disposition spéciale, la réaction sur les paliers, de l'effort exercé par le gardien pour le remontage. est utilisée pour faire tourner l'optique, sans changement de vitesse.

Phares électriques (Appareil de $0^{m},60$ de diamètre placé au sommet de la tour Eiffel). — Le phare électrique placé sur la tour Eiffel a été commandé à MM, Sautter, Lemonnier et Cie, dans le but de signaler au loin le sommet de cette gigantesque construction. Il n'est pas destiné à être vu de l'enceinte même de l'Exposition universelle.

Les conditions qui ont été posées étaient de rendre visible le faîte de la tour à partir de 1,500 mètres de distance de l'axe du monument, jusqu'à l'horizon, sans solution de continuité, avec une intensité sensiblement égale aux distances variables où l'observateur se trouve placé.

Ces exigences, que la position exceptionnelle du phare à 300 mètres de hauteur rendaient assez difficiles à satisfaire, ont obligé MM. **Sautter, Lemonnier et Ce** à modifier le type de phare électrique de $0^{m},60$ de diamètre employé par l'administration des Phares de France.

L'appareil est formé d'un tambour de feu fixe, composé de six anneaux dioptriques. La lampe électrique est disposée de façon à ce que les rayons émis par ce tambour soient dirigés à l'horizon géographique du point sommet de la tour Eiffel, c'est-à-dire à une distance de 67 kilomètres.

Le tambour est prolongé à sa partie inférieure par une série de cinq anneaux catadioptriques, calculés de manière à répartir également la lumière dans un angle de 11 degrés environ au-dessous du plan horizontal. Les angles de divergence de ces anneaux vont en croissant à partir de l'horizon. Il en résulte que la lumière réfractée est d'autant plus intense que les points à éclairer sont plus éloignés, ce qui permet d'obtenir sensiblement l'uniformité du champ lumineux.

Le tambour dioptrique donne une intensité égale à 12 fois environ celle de la lampe placée à son foyer, et les anneaux divergents une intensité qui varie de 2 à 15 fois celle de la lumière focale. Un deuxième tambour mobile enveloppe l'op-

tique de feu fixe. Il comprend 4 groupes de 3 éclats chacun; ces éclats sont fournis par des lentilles verticales et colorées aux couleurs nationales à l'aide de verres rouges et bleus. L'intensité dans l'éclat blanc est de 8 fois celle du feu fixe.

La révolution complète du tambour mobile se fait en une minute environ, soit pour chaque éclat une durée de 3 secondes.

La lampe électrique placée au foyer de l'optique est du nouveau type mixte, pouvant fonctionner à la main ou automatiquement; les charbons sont verticaux. Elle est alimentée par un courant continu de 100 ampères et 70 volts, donnant une lumière que l'on peut évaluer à 5,500 becs Carcel. Le charbon positif est placé en haut; l'intensité maxima ainsi reportée au-dessous du plan focal, on a jugé inutile de prolonger beaucoup l'optique au-dessus de ce plan, la presque totalité des rayons émis étant recueillis par le tambour et les anneaux inférieurs.

L'optique éclairant tout l'horizon, sans solution de continuité, le service de la lampe se fait par la partie inférieure; trois tiges filetées manœuvrées par une couronne permettent d'abaisser la lampe jusque dans la chambre de service. Pendant le fonctionnement, un petit prisme à réflexion totale, placé dans le plan focal, renvoie à la partie inférieure, sur un écran, l'image des charbons; le gardien peut ainsi exercer une surveillance complète.

Les chiffres précédents montrent que l'intensité du feu fixe émis par le tambour est de 70,000 carcels; elle s'élève à 500,000 carcels dans les éclats, qui sont ainsi visibles, par un temps moyen, à une distance de 87 kilomètres. Dans Paris, la lumière transmise par les anneaux inférieurs est plus faible; elle varie dans les éclats de 20,000 à 90,000 carcels, suivant que l'on s'écarte de 1,500 à 5,000 mètres de l'axe de la tour.

Le mouvement de rotation du tambour est imprimé par un moteur électrique agissant au moyen d'un pignon sur une couronne dentée qui fait corps avec le tambour. Une dérivation prise sur la conduite générale d'électricité alimente le moteur dont la puissance n'a pas besoin d'être considérable, toute la partie tournante reposant sur une pointe en acier trempé. Des résistances que l'on introduit dans le circuit d'excitation permettent de faire varier la vitesse de rotation de l'ensemble. Des galets-guides placés latéralement sont destinés à prévenir l'effet des oscillations de la tour sur le mouvement de rotation. C'est la première fois que l'on emploie un moteur électrique pour faire tourner un appareil de phare. Nous ne serions pas étonnés que cette solution si rationnelle ne fût appelée à se généraliser dans les phares électriques (1).

Appareil de feu de port avec sa cabane. — L'appareil ex-

(1) L'Administration de Phares de France expose dans le Pavillon des Travaux Publics, un Appareil électrique pour Phares de 0m,50 de diamètre, sorti des ateliers de MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**. L'apparence est celle d'un feu fixe varié par des éclats.



posé, du type adopté par l'administration des Phares de France, est destiné, soit à éclairer l'entrée d'un port, soit les rives d'un fleuve ou à servir pour un éclairage provisoire.

Il se compose d'une optique de 30 c/m de diamètre intérieur, éclairant un angle de 240°. L'intensité lumineuse émise est égale à six fois environ à celle de la lumière focale. L'éclairage est fourni par une lampe à huile minérale à une mèche.

On hisse le fanal à l'aide d'un treuil du système Mégy, qui est appliqué pour la première fois à la manœuvre d'un feu de port. Sans insister ici sur les avantages de cet appareil de levage, il suffira de rappeler que la descente s'effectue par un simple mouvement de la manivelle, en sens contraire du mouvement de la montée, sans l'aide de frein ou de cliquet. Si on lâche la manivelle, le mouvement s'arrête; tout accident au fanal devient donc impossible, quelque inexpérimentée que soit la personne chargée de la manœuvre.

MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont fourni un grand nombre de ces feux de port aux Administrations françaises et étrangères.

III. — *Tour en fer et en tôle.* — Le modèle exposé est celui d'une tour de 35 mètres de hauteur, formée d'un cylindre en tôle, renfermant l'escalier en viroles de 2m50 de hauteur et 1m80 de diamètre. Huit nervures ou contreforts, dont le profil extérieur est celui de la tour pleine, maintiennent ce cylindre. De 5 en 5 mètres, les contreforts sont réunis par une couronne horizontale rigide, formant galerie extérieure, d'où l'on peut visiter et entretenir facilement toutes les parties de la construction. La tour se termine par une chambre de service en tôle et la lanterne de l'appareil d'éclairage. A la base se trouve une construction pouvant servir de magasin. Le poids total de la tour est de 80,000 kilogrammes.

Ce système de tour métallique est économique et, en même temps, offre une grande sécurité ; l'avantage des différentes pièces lui permet de résister comme une poutre armée aux plus grands vents. De plus, l'entretien en est facile et la pose rapide. L'expérience que MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** ont faite de ce système en généralisera certainement l'emploi.

IV. — *Fanaux.* (Exposés dans la classe 65. —Navigation). — A la construction des appareils d'optique sont rattachés les fanaux exposés dans la classe du matériel de la navigation. Ces fanaux sont établis pour l'éclairage électrique et constitués par deux optiques en verre taillé, superposées l'une à l'autre, au foyer de chacune desquelles est placée une lampe à incandescence. Toutes les dispositions sont prises, d'ailleurs, pour permettre de remplacer éventuellement la lumière électrique par l'éclairage à l'huile.

V. — *Appareils et signaux sonores.* (Exposés dans le pavillon de l'administration des phares. Ministère des travaux publics. — Trocadéro). — La nécessité de signaler les côtes aux navigateurs, par les temps de brume, alors que les phares électriques eux-mêmes deviennent impuissants, oblige à l'emploi des signaux sonores. En Angleterre et aux Etats-Unis, l'usage d'appareils de grande puissance, tels que les sirènes et les trompettes, a pris depuis longtemps, un sérieux développement que justifie l'importance des services rendus.

En France, sur les côtes de l'Océan, où le brouillard règne pendant un mois sur douze environ, quelques sirènes à vapeur ont été établies dans le voisinage des nouveaux phares électriques sur le rapport de M. l'inspecteur général Allard.

Depuis peu d'années, MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont installé en Hollande plusieurs sirènes et trompettes à vapeur ; en particulier à Flessingue, et au Hoc van Holland près de La Haye. — Le besoin de ces appareils s'est même fait sentir jusqu'en Italie. C'est ainsi qu'ils ont établi, en 1885, une sirène à vapeur de premier ordre pour le phare de Puntra Maistra (Adriatique). — Tout récemment, ils ont été appelés à étudier pour l'administration des Phares de France et à fournir pour plusieurs de nos phares, Gris-Nez, Barfleur, Belle-Ile, et pour un feu flottant, les signaux à air comprimé.

Le matériel assez important que cet établissement a construit pour le phare de Gris-Nez, est employé actuellement à une série d'expériences que l'Administration française a entreprises pour l'étude des signaux acoustiques. La construction de ces appareils avait été l'objet d'un concours, en 1887, entre les différents constructeurs, à des conditions fixées par l'Administration elle-même. C'est l'emploi de l'air comprimé qui a paru le plus avantageux.

MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont construit et expérimenté avec succès des sirènes à trois notes donnant un son grave, un son aigu et un son complexe formé par la réunion des deux autres. Une particularité à signaler est que, pour augmenter la portée du son double, il faut que ce soit une dissonance ; l'intervalle choisi est la septième.

L'ensemble du matériel exposé par l'Administration des Phares de France, dans son pavillon du Trocadéro, a été commandé pour le phare de Barfleur à MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**.

1° *Sirène à deux notes à air comprimé, système Holmes, Sautter-Lemonnier.* — Cet appareil, fondé sur le principe de celui de Cagniard de Latour, a subi de nombreuses modifications depuis son origine. Il est formé essentiellement par un cylindre en bronze, tournant avec très peu de jeu à l'intérieur d'un second cylindre fixe. Ces cylindres sont percés de deux séries de fentes, en nombre inégal, suivant leurs génératrices. Les vibrations produites par l'ouverture et la fermeture de ces orifices, qui livrent passage au courant d'air, donnent naissance à un son musical très intense. Chaque série de fentes correspond ainsi à une note et est alimentée séparément. L'intervalle choisi est celui de la quinte. Le mouvement de rotation est dû à l'air lui-même, grâce à l'inclinaison des fentes ; c'est une disposition analogue à celle des turbines.

Les perfectionnements réalisés sur les premiers types construits par MM. Sautter, Lemonnier et Cie, sont les suivants :

1° Le mode de suspension du cylindre tournant est plus exact, l'axe étant supporté par deux pointes en acier trempé.

2° Il est possible de faire varier la consommation et, par suite, l'intensité du son, à l'aide d'un troisième cylindre obturateur enveloppant les deux autres et que l'on peut déplacer

latéralement. Il est percé de larges fentes, qui, dans ce mouvement, offrent ainsi une section variable au passage de l'air.

3° Le régulateur de vitesse, à force centrifuge, fait varier la hauteur du son émis même pendant le fonctionnement au moyen d'un ressort antagoniste à tension variable.

4° Les soupapes d'arrivée d'air sont commandées par l'armature d'un électro-aimant, et elles sont équilibrées de façon à ce que l'effort à exercer soit peu considérable. L'ouverture et la fermeture se font instantanément. L'ensemble de la sirène, mobile entre les deux bras d'une fourche, tournant elle-même dans un support fixe, peut être orienté horizontalement ou verticalement et braqué ainsi dans la direction reconnue la plus favorable.

2° *Dynamo et distributeur.* — Le courant électrique, nécessaire aux électro-aimants de la sirène, est produit à l'aide d'une petite dynamo électrique Gramme. Avant de se rendre à la sirène, il passe dans un *distributeur*, appareil destiné à régler la durée des sons et leur intervalle. On peut ainsi faire varier les sonneries et leur donner tel caractère qui paraît le plus convenable.

3° *Compresseurs.* — Le compresseur employé est à deux cylindres. Le premier comprime l'air à la pression de 5 kilos, le second l'amène de 5 à 15 kilos.

Le cylindre à basse pression alimente en marche normale, la sirène. Le cylindre à haute pression est destiné à charger les accumulateurs.

Ce compresseur est à grande vitesse. Il y est fait usage des procédés de refroidissement dus à M. Colladon, trop connus pour qu'il soit utile de les rappeler ici.

4° *Accumulateurs.* — L'air comprimé à la pression normale de 5 kilos est conduit dans un réservoir de distribution qui sert en même temps de régulateur, d'où il se rend à la sirène.

Un second réservoir emmagasine l'air à la pression de 15 kilos. Il pourvoit au fonctionnement immédiat des appareils sans que l'on ait à attendre la mise en marche du compresseur. Des détendeurs ramènent l'air de 15 kilos à 5 kilos pour la consommation de la sirène. On peut également faire passer l'air du réservoir à haute pression dans le réservoir à 5 kilos. Pendant l'allumage, le mouvement est communiqué à la dynamo et au distributeur par un petit moteur oscillant à air comprimé, système Mégy, faisant 300 tours par minute et alimenté par l'accumulateur. Une fois le moteur mis en marche, c'est une transmission intermédiaire avec débrayage qui fait tourner ces deux appareils.

Signalons enfin l'emploi, dans la transmission générale, de deux embrayages du système Mégy, pour la commande indépendante de la machine magnéto-électrique du phare et du compresseur.

Le moteur est un moteur à air chaud du système Bénier, d'une puissance de 12 chevaux.

Le matériel exposé par l'Administration des Phares repré-

sente l'installation d'un signal sonore pour un phare électrique ordinaire — Barfleur.

Dans l'Exposition Centrale, MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont fait figurer, en outre, des photographies du matériel plus important qu'ils ont livré pour le phare de Griz-Nez. Il comprenait deux sirènes à deux notes et deux trompettes à anche, système Holmes, à deux notes. Dans ces appareils, chaque note a un pavillon spécial, la hauteur du son se modifiant su i vant la grandeur et la forme du pavillon. Les trompettes ne peuvent fonctionner qu'à une pression variant de 1 à 2 kilos. Un mécanisme spécial permet de faire varier la hauteur des notes émises.

Le distributeur, qui commande les deux sirènes et les deux trompettes, est plus compliqué ; on peut, à l'aide de cet appareil, réaliser toutes les combinaisons de sonneries possibles en faisant varier les intervalles.

Enfin, les sirènes et trompettes sont placées, les unes à l'extrémité d'une conduite d'air comprimé de 110m de long, et les autres à l'origine d'une conduite de grand diamètre qui porte le son à 1200m plus loin,

Un des buts que l'on s'est proposé, dans les expériences actuellement en cours, est précisément de comparer ces deux modes de distribution.

On peut voir également dans l'Exposition centrale — Palais des Machines — une sirène à vapeur à une note, pour navires (types Cie Transatlantique), et une trompette à anche.

Projecteurs de lumière électrique

Les projecteurs de lumière électrique, l'une des spécialités de la maison **Sautter-Lemonnier**, sont destinés aux usages militaires et maritimes. Nous ne ferons que mentionner les nombreux spécimens exposés, et entre autres le projecteur monstre de 1 m. 500 de diamètre, l'une des curiosités de l'Exposition.

1° *Projecteur Mangin de 1 m. 500 de diamètre sur socle fixe* (breveté s. g. d. g.). — Places fortes. — Défense des côtes. — Exposé dans la classe 62.

Les plus grands projecteurs n'ont pas dépassé 90 centimètres de diamètre. L'appareil de 1 m. 500 est le plus grand exécuté jusqu'ici. La puissance de ce projecteur est extraordinaire. Elle correspond à l'intensité de 60 millions de becs Carcels. Le régulateur qui l'illumine est d'un type nouveau pouvant marcher indifféremment à la main ou automatiquement.

2° *Un projecteur Mangin de 0m60 de diamètre, commandé à distance* (Bté S. G. D. G.) (Exposé dans la classe 62. — Electricité. — Palais des Machines). — Ce projecteur est du type couramment employé dans la marine, avec miroir Mangin de 60 c/m de diamètre. Le mécanisme permettant la commande à distance est placé dans le socle. Il se compose de deux systèmes d'électro-aimants dont les armatures à cliquetis actionnent l'axe vertical de l'appareil pour le mouvement en azimuth, et une crémaillère située sur le tambour pour le mouvement en hauteur. Le courant des électro-aimants est

pris en dérivation sur celui de la lampe, et il ferme son circuit sur un commutateur à cadran. En tournant la manette du commutateur, on ferme et on ouvre le circuit, les électros attirent l'armature et produisent le mouvement horizontal ou vertical. On peut faire décrire un tour complet au projecteur en 120 secondes.

Les avantages de la commande à distance sont multiples. Une seule et même personne, un officier, par exemple, peut manœuvrer le projecteur et faire les observations. Placée dans une position convenable, loin du faisceau, dans d'excellentes conditions de visibilité, elle peut en même temps braquer le projecteur commodément sur tous les points qu'elle observe. La transmission des ordres pour la manœuvre, toujours si incertaine et si incommode, est supprimée. Enfin, si le projecteur est exposé au feu de l'ennemi, l'opérateur peut se mettre entièrement à l'abri.

3° *Un projecteur Mangin de* $0^{m},30$ *de diamètre, posé ou suspendu* (Bté S. G. D. G.) (Exposé dans la classe 65. — Palais des Machines). — Ce projecteur, destiné aux barques à vapeur, aux petits torpilleurs, peut être à volonté suspendu à la Cardan ou posé sur un socle. Le tambour est soutenu par une fourche se terminant par un support en fonte. On fixe ce support à l'aide de vis sur un socle quelconque, ou bien on relève la fourche et l'on adapte au support une charnière qui permet au tambour un mouvement à angle droit sur celui de la fourche.

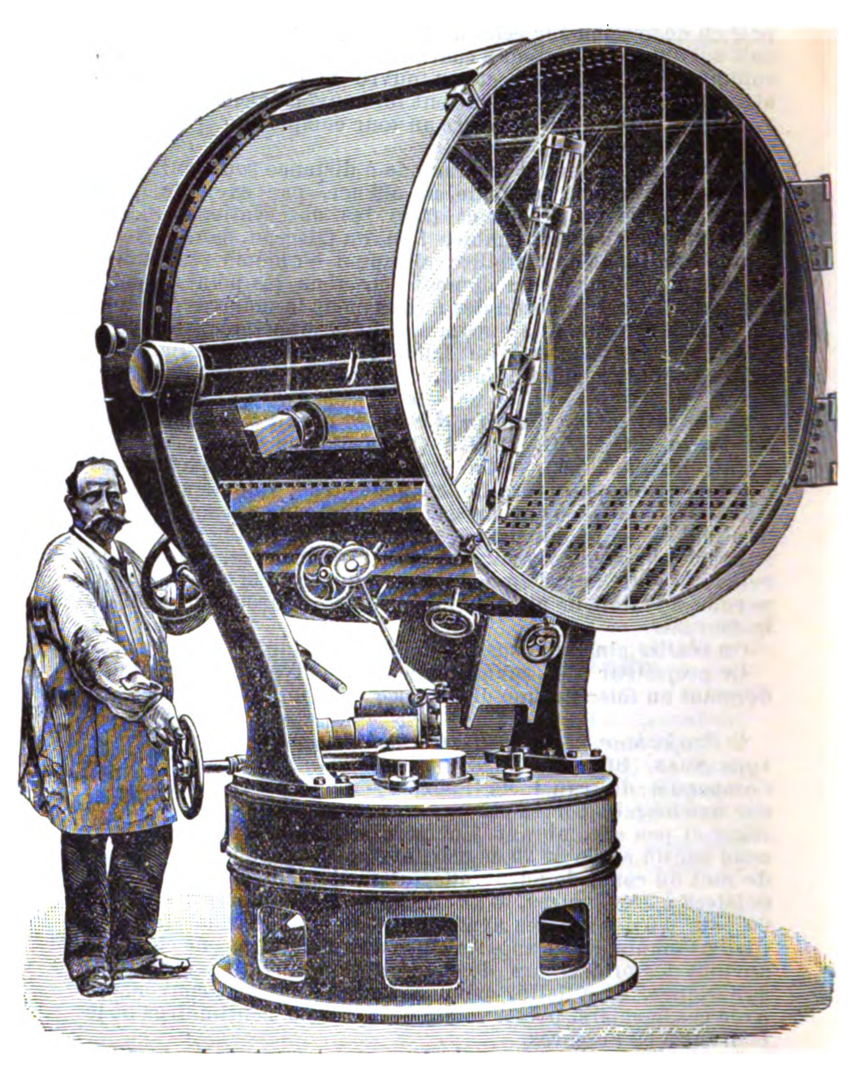
On réalise ainsi une suspension à la Cardan.

Le projecteur est muni d'une porte divergente amovible donnant au faisceau une divergence horizontale de 12 degrés.

4° *Projecteur Mangin de* $0^{m},40$ *de diamètre sur fourche, type Suez.* (Bté S. G. D. G.) (Exposé dans le pavillon de la Compagnie du canal de Suez). — Cet appareil est monté sur une fourche portée par une colonne en fonte évidée. Il est léger et peu encombrant. Une porte divergente étale le faisceau sur un angle de 20 degrés. Avec ce projecteur, le passage de nuit du canal de Suez s'effectue facilement. Il suffit, pour éclairer à 2000 mètres, d'un courant de 40 ampères. En 1888, 64 pour 0/0 des navires ayant passé de nuit le canal de Suez, étaient munis de cet appareil. Les autres navires ont employé surtout des projecteurs de construction anglaise à miroirs sphériques. Il a fallu, pour obtenir l'éclairage convenable avec ces derniers, porter le diamètre à 60 centimètres et le courant à 60 ampères.

Le plan en relief du Canal de Suez, éclairé à la lumière électrique, exposé dans le Pavillon de la Compagnie, donne une idée exacte du système général, dont l'étude et l'exécution ont été confiées à MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**, permettant le transit nocturne de l'isthme de Suez.

La traversée, pendant la nuit, du Canal, a non seulement porté remède à l'encombrement, mais elle est effectuée par tous les grands paquebots, de préférence au passage de jour, à cause de la température plus supportable, du moindre encombrement et de l'économie de temps.



Projecteur monstre.

5° *Lampe mixte à électro-moteur, pouvant à volonté se régler automatiquement ou à la main* (Système breveté S. G. D. G.) Voir les projecteurs de 1^m,500, de 0^m,90, de 0^m,00. (Palais des Machines. Ministère de la Guerre. Tour Eiffel. Fontaines lumineuses). — Le rapprochement des charbons est obtenu, comme dans la lampe à main ordinaire, par une vis à

deux filets, de pas inverses et différents, déterminés pour donner au charbon positif un avancement double de celui du négatif. Les deux tiges filetées sont relevées par un emmanchement et tournent toujours simultanément, mais la tige inférieure peut être déplacée dans le sens de la longueur par rapport à la tige supérieure.

La vis est manœuvrée, soit par un volant (on a alors une lampe à main), soit par un système puissant d'électro-aimants logés dans le socle. Un électro-aimant sert à l'allumage, l'autre au raprochement des charbons en faisant tourner la vis à l'aide d'un cliquet. L'électro-aimant agit comme moteur au lieu et place de la main, d'où le nom de lampe mixte à électromoteur.

Cette lampe présente les mêmes qualités de construction robuste, à l'abri des avaries, que la lampe à main, et elle est supérieure aux autres systèmes automatiques par l'absence d'organes délicats, tels que mouvement d'horlogerie, chaînette-galle.

MM. **Sautter, Lemonnier et Cᵉ** en construisent pour projecteurs ou pour l'éclairage en général, de 5 à 150 ampères.

1° *Une dynamo triplex commandée directement par un moteur a axe central* (Breveté S. G. D. G (Exposé dans la classe 65. Annexe de la Marine). — Cet ensemble a été créé pour l'éclairage des nouveaux croiseurs, du type « Troude, Lalande et Cosmao. »

Le moteur est du genre pilon à deux cylindres placés à la partie inférieure et servant de bâti à tout le système. L'arbre de couche est dans l'axe même de l'ensemble, au centre de la machine. Il en résulte que la hauteur totale de l'appareil ne dépasse pas celle de la dynamo.

Les avantages de cette nouvelle disposition sont :

1° Un encombrement très réduit, comme on peut s'en convaincre par les dimensions suivantes :

(Hauteur totale, 1m,40; longueur, 2m,00; largeur, 1m,05).

L'appareil peut s'installer dans les locaux les plus exigus, comme ceux des bas-cotés des croiseurs à pont blindé, en carapace de tortue.

2° Un poids minime, tout l'ensemble ne pèse, en effet, que 2,000 kilos.

3° Un démontage facile qui n'oblige pas à réserver un espace supplémentaire en hauteur. En déclavetant la traverse supérieure du bâti, on peut retirer le couvercle du cylindre, le piston et sa tige.

Les tiges des pistons, agissant par le moyen d'un cadre sur des bielles en retour, actionnent directement l'arbre de couche. La pression normale de marche est de 6 kilos, avec échappement à air libre, ou de 5 kilos avec condensation. On peut, toutefois, employer des pressions de 7 ou de 8 kilos.

Le régulateur de pression permet de faire varier l'allure normale du moteur, tout en conservant une grande sensibilité. L'absence de frottements dans la transmission des efforts est obtenue au moyen d'articulations spéciales. En pleine charge, si l'on vient à interrompre le courant de la dynamo, la vitesse varie à peine d'un tour sur 350. La consommation

de ce moteur ne dépasse pas 10 kilos, par cheval effectif, en marche normale. La dynamo est multipolaire à 6 pôles et donne un courant de 150 ampères et 70 volts. On trouvera dans notre notice sur la classe 62, une description de ce type de machine.

La bobine est montée sur l'arbre du moteur, qui se prolonge en porte-à-faux. On peut ainsi mettre en place l'induit et le collecteur, indépendamment du moteur et des inducteurs portés par un bâti en fer fixé aux cylindres. Cette disposition facilite le démontage et les réparations.

2° *Une dynamo duplex actionnée directement par un moteur pilon compound à deux cylindres* (breveté S. G. D. G.) (Exposé dans la classe 62. Palais des Machines). — Cet ensemble a été réalisé pour l'éclairage du cuirassé « l'Indomptable, » dans le but de substituer à l'emploi des moteurs spéciaux, tels que le Brotherhood ou le Mégy, le moteur pilon, type courant dans la marine. MM. Sautter, Lemonnier et Cie sont arrivés ainsi à un appareil puissant, peu encombrant, tournant à une faible vitesse angulaire (350 tours) et consommant peu de vapeur. Sa construction est rustique, et sa conduite peut être confiée à un mécanicien ordinaire. La dynamo est à deux paires de pôles, l'enroulement est compound, le travail absorbé variant proportionnellement au nombre de lampes allumées.

Le moteur compound marche à condensation, ou avec échappement à air libre. La distribution est faite dans le grand cylindre par un seul tiroir, et dans le petit cylindre par un tiroir double à détente variable. Les deux cylindres sont placés à la partie supérieure du bâti. L'accouplement du moteur et de la dynamo est obtenu à l'aide d'un manchon flexible à ressorts.

Les dimensions d'un ensemble sont : longueur 3m,40, largeur 8m,80, hauteur 1m,60. Poids 3,200 kilos.

Avec ces appareils on peut alimenter :

225 lampes à incandescence de 10 bougies, ou 4 projecteurs de 0m,60 de diamètre, ou 8 projecteurs de 0m,40.

MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** ont fourni 27 de ces ensembles à la marine française pour les cuirassés : « Indomptable, Courbet, Bayard, Terrible, Amiral Baudin, Fulminant, Caïman, etc. »

3° *Dynamo Gramme actionnée directement par un moteur horizontal Woolf tandem à deux cylindres* (Breveté S. G. D. G.) (Exposé dans la classe 62. Electricité. Palais des Machines). — Cet ensemble d'appareils, de création toute récente, a été construit pour être placé parallèlement à l'axe du navire, dans l'espace triangulaire que limitent le pont blindé et le bordé de nos nouveaux types de croiseurs (type Davout).

Les deux cylindres du moteur sont couchés horizontalement et en prolongement l'un de l'autre, en sorte que leur hauteur ne dépasse pas celle de la dynamo, elle-même de forme ramassée.

Les dimensions générales sont les suivantes :

Hauteur 900 m/m, largeur 1m,625, longueur 2m,432.

Le moteur est à deux cylindres construit pour une pression normale de 7 kilos, avec échappement à air libre ou à con-

densation. La dynamo est à deux pôles, fournissant à 350 tours un courant de 200 ampères et 70 volts ; elle est placée à angle droit du moteur. Toute la distribution, le graissage, la dynamo elle-même, en un mot les parties à surveiller, sont accessibles, tournées vers l'intérieur du navire, où la hauteur disponible va en augmentant.

La consommation est de 10 kilos par cheval-heure effectif mesuré au frein.

4° *Un turbo-moteur Parsons de 60 ampères et sa dynamo* (Breveté S. G. D. G.) (Exposé dans la classe 62. Electricité. Palais des Machines). — MM. **Sautter. Lemonnier et Cᵉ** exposent dans la classe de l'Electricité un turbo-moteur, système Parsons, construit dans leurs ateliers. Cet appareil est formé par un cylindre dans lequel tourne un arbre, portant une série de petites turbines mises en mouvement par la vapeur. L'arbre se prolonge dans l'axe de la dynamo dont la bobine est du type à tambour. En marche normale, la vitesse est de 9,000 tours par minute à la pression de 5 kilos. Le graissage est automatique et n'exige aucune surveillance. L'appareil exposé fournit un courant de 60 ampères à 70 volts de tension ; son poids, très réduit, est de 350 kilos pour l'ensemble moteur et dynamo.

Les dimensions sont : hauteur $0^m,80$, larg. $0^m,50$, long. $1^m,80$.

Le système de réglage aéro-magnétique n'exige aucune surveillance et permet d'éteindre, en pleine charge, toutes les lampes, sans faire varier la tension de plus d'un volt aux bornes.

Eclairage des navires

1° *Appareillage pour l'éclairage des navires par l'incandescence.* — A. Un tableau de distribution pour cuirassé, comprenant 3 ampère-mètres, 1 voltmètre, 10 commutateurs, et coupe-circuits généraux. Ces différents appareils sont montés sur ardoise, ce qui assure une isolation excellente.

B. — Un avertisseur automatique d'extinction de fanaux placé dans le compartiment du moteur. Lorsque l'un des feux de route s'éteint pour une cause quelconque, on en est prévenu par une sonnerie et par l'allumage instantané d'une lampe blanche, verte ou rouge correspondant au fanal éteint.

C. — Un manipulateur à touches pour signaux électriques, système (breveté s. g. d. g.) adopté par la marine française. A chaque fanal correspond une touche déterminée, l'allumage est indiqué par un voyant qui se démasque.

D. — Un manipulateur à cadran pour signaux électriques. Ce système (breveté s. g. d. g.) dû au commandant Ardois, de la marine royale d'Espagne, donne le moyen d'effectuer un signal donné, inscrit sur le cadran, par un seul mouvement de la manivelle.

E. — Une lanterne à incandescence pour l'éclairage du pont, renfermant 10 lampes à incandescence.

F. — Une collection d'appareils à incandescence comprenant :

Un fanal mixte.

Un bras mixte, type « Amiral Kornilow ».

Un bras orné nickelé. — Chambres et carrés des officiers.
Une suspension ornée, type Cie Transatlantique.
Un support articulé, type « Pélayo ».
Deux lanternes de muraille grillagées pour machines, chambres de chauffe, etc.
Deux lanternes wagon pour entreponts, batteries, postes de couchage.
Une lanterne de couchage avec suspension articulée.
Une lanterne à main pour l'éclairage des navires en construction.

Ce qui distingue l'appareillage électrique pour l'éclairage des navires de MM. Sautter, Lemonnier et Cie c'est le choix des matériaux incombustibles (ils emploient surtout le verre et l'ardoise) insensibles à l'action destructive de la chaleur et de l'humidité. Ce sont là des conditions nécessaires pour des pièces devant servir dans toutes les parties des bâtiments de guerre modernes.

2° *Fanaux électriques pour feux de route* (Breveté s. g. d. g.) — Les principaux avantages de l'éclairage électrique des feux de route sont une augmentation de la puissance lumineuse et une sécurité beaucoup plus grande pour l'allumage et l'entretien de la lampe.

Les fanaux électriques exposés ont deux optiques superposées renfermant chacune à son foyer une lampe à incandescence de 30 bougies. Chaque lampe est indépendante et peut fonctionner en cas d'accident arrivé à l'autre ; les chances d'extinction absolue du fanal sont ainsi réduites de moitié. En employant deux optiques MM. **Sautter, Lemonnier et Cie** ont évité la pratique vicieuse qui consiste à placer deux lampes dans la même optique ; ni l'une ni l'autre n'est alors au foyer, et loin d'accroître, on réduit ainsi l'intensité lumineuse du feu.

L'allumage et l'extinction du fanal se font à distance avec la même facilité, quelque soit l'état du temps. Enfin, l'avertisseur automatique permet de contrôler à tout instant l'état du fanal.

Au cas où toutes les sources de l'électricité viendraient à être taries, on peut remplacer les lampes à incandescence par une lampe à pétrole ordinaire dont la flamme occupe le foyer de l'optique supérieure. Ce système de fanaux a été adopté par la marine française.

2° *Fanaux électriques pour feux de signaux.* — Le jeu complet, tel qu'il est employé à bord du « Pélayo » cuirassé espagnol, comprend 5 fanaux à double optique, rouge et blanche, que l'on hisse les unes au-dessus des autres. Le nombre des combinaisons que l'on peut faire en les allumant répond au nombre de signaux tracés sur le cadran du manipulateur Ardois. On peut sans difficulté augmenter ou diminuer le nombre des fanaux et par suite les signaux eux-mêmes.

Ce système a paru, à diverses personnes compétentes, présenter plus de sécurité que le système à touche ordinaire, toutes les indications portées sur le cadran étant télégraphiées sans erreur possible. Les avantages de rapidité, sûreté, clarté, commodité, par tous les temps, des signaux électriques en mer, sont assez connus pour qu'il soit inutile de les développer ici.

Appareils pour l'art militaire.

1° *Projecteur Mangin de* 1m500 *de diamètre sur socle fixe* (Breveté S. G. D. G. Places fortes, Défense des côtes. — Exposé dans la classe 62. — Palais des Machines). — Nous en avons déjà parlé. Les plus grands projecteurs qui aient été construits n'ont pas dépassé 90 c/m (Schuckert 90 c/m). L'appareil exposé au rond-point central du Palais des Machines est le plus grand exécuté jusqu'ici.

Le miroir a exactement 1m500 de diamètre intérieur. Il est en crown glass. La fabrication particulièrement difficile de cette pièce immense a été effectuée par la **Glacerie de Saint-Gobain** avec un plein succès. — Cet établissement renommé pouvait seul entreprendre un travail aussi délicat et le mener à bonne fin. La taille a été dirigée de manière à obtenir un réflecteur dont la distance focale est seulement de 1 mètre. Elle n'a pas été sans présenter les plus grandes difficultés, qu'il n'aurait pas été possible de vaincre sans une vieille expérience et des procédés spéciaux.

Les propriétés optiques de ce grand miroir sont aussi parfaites que celles des types ordinaires, l'aberration de sphéricité étant rigoureusement nulle. Il n'a jamais été construit, même pour les observations astronomiques, de miroir d'aussi grand diamètre. Quant à sa puissance, elle n'est pas difficile à évaluer; elle serait, pour une source de même intensité, environ trois fois celle d'un miroir de 90 centimètres de diamètres. Avec les dimensions, 2 c/m, de la source lumineuse, le pouvoir amplificateur du réflecteur est de 5625. L'intensité du faisceau est donc 5625 fois celle de la source, 10 à 11,000 carcels (1), soit environ 60 millions de carcels ou 6 fois l'intensité du faisceau d'un projecteur de 0m90.

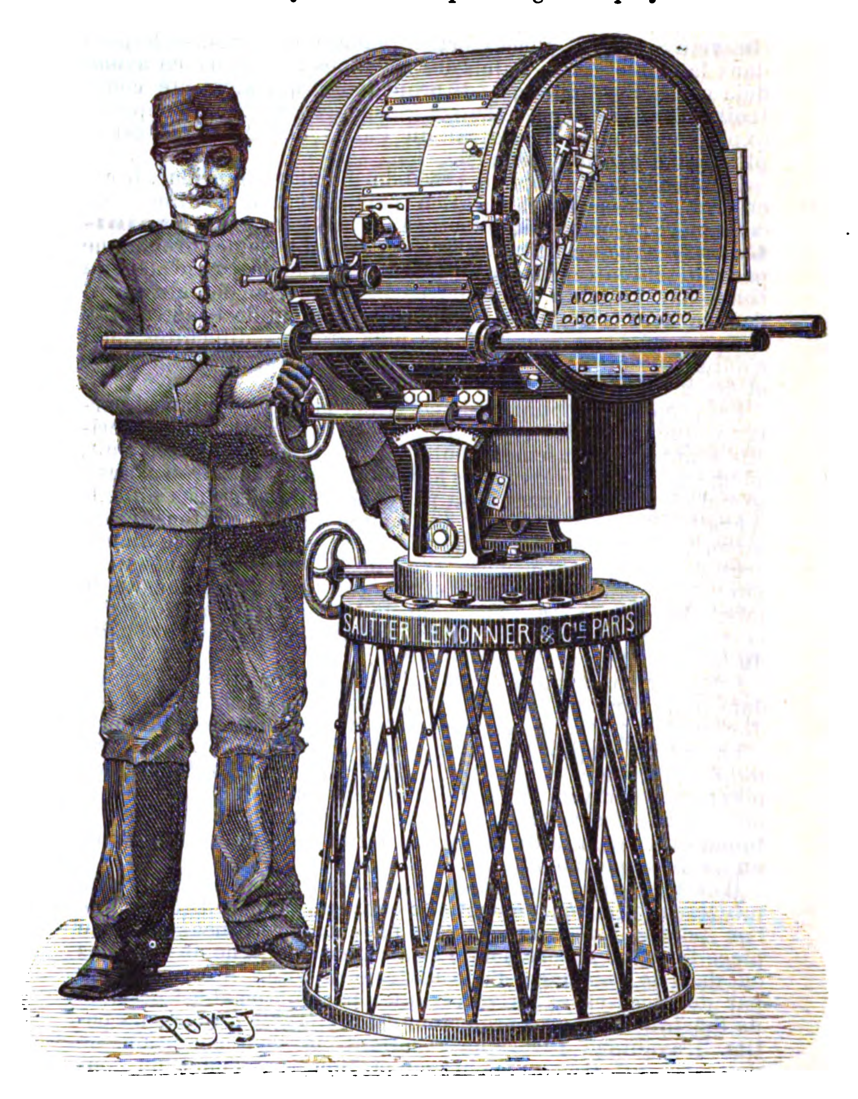
Un observateur placé à 100 mètres du projecteur et regardant le miroir aura la même impression qu'en fixant le soleil dans un ciel pur. Son œil recevant la même quantité de lumière.

La lampe employée est du nouveau type mixte, à électromoteur (Brevetée S. G. D. G.). Elle fonctionne automatiquement ou si l'on veut, à la main. On sait que la manœuvre à la main donne des résultats supérieurs à ceux de la marche automatique par la taille meilleure des crayons que peut obtenir un habile expérimentateur.

Il est presque inutile d'ajouter que les dimensions de ce grand projecteur en font essentiellement un appareil fixe, que l'on pourra placer au centre d'un camp retranché ou d'une place forte, ou encore pour l'éclairage d'une ligne de torpilles ou dans le voisinage d'une batterie de côte. Il est confirmé par de récentes expériences, que, partout où il est possible de l'installer, un gros projecteur est préférable à plusieurs petits. L'avantage théorique résultant de l'augmentation de puissance est très augmenté en pratique par l'effet du con-

(1) Nous appelons intensité de la source, l'intensité maximum mesurée au photomètre, la face du crayon positif étant tournée vers l'observateur, dans la même position que celle qu'elle occupe relativement au miroir du projecteur.

traste lequel noie, pour ainsi dire, les faisceaux moins intenses dans l'éclat des rayons réfléchis par les grands projecteurs.



Projecteur de guerre.

2° *Projecteur Mangin de 90 c/m, sur socle à galets pour les places fortes ou la défense des côtes* (Breveté S. G. D. G.). — Cet appareil est exposé au Pavillon du ministère de la guerre.

Le réflecteur employé est du système Mangin, de 90 centimètres de diamètre intérieur. Le tambour en tôle d'acier repose sur un socle en fonte muni de 4 galets de roulement. On peut déplacer le projecteur sur la voie ferrée.

La lampe est au type mixte à électro-moteur, construite par un courant normal de 100 ampères, correspondant à une intensité d'environ 6000 carcels. Le pouvoir amplificateur du miroir est de 2025, et l'intensité du faisceau de 10 à 12 millions de carcels. Une porte de dispersions, formée par des lentilles cylindriques, plano-convexes, étale le faisceau sur un angle de 10°.

3° *Projecteurs Mangin de 90 c/m, placés au sommet de la Tour Eiffel.* — Une des particularités les plus intéressantes que présentent ces deux appareils est de pouvoir donner des rayons plongeant jusqu'à 45 degrés de l'horizon, pour éclairer les objets dans le voisinage même de la tour.

4° *Projecteur Mangin de 0m 60 diamètre, sur socle en treillis pour usages militaires* (Breveté S. G. D. G. Exposé dans la classe 62. — Palais des Machines). — On peut voir, dans l'Exposition Centrale de MM. **Sautter Lemonnier** cet Appareil du type adopté par l'Administration de la Guerre. Faute de place, le chariot à deux roues qui sert à le transporter n'a pas été exposé, ainsi qu'un rouleau de câble à double conducteur et une boite d'accessoires. A l'aide de barres que l'on passe dans des anneaux fixés latéralement, les hommes chargés de la manœuvre du projecteur l'enlèvent de son chariot et viennent le poser au point où doivent se faire les observations, sur un socle en treillis maintenu par un cercle à sa base ; ce support, que l'on peut replier à la fin de l'opération et mettre sur le chariot, est léger et peu encombrant.

Avec un projecteur Mangin de 50 c/m, dans des expériences faites à Paris en 1888 dans des conditions d'observations rationnelles, il a été possible de distinguer nettement des objets à une distance de 6500 mètres, l'observateur étant lui-même placé à une distance égale des points éclairés. L'atmosphère était d'une pureté exceptionnelle pour un faubourg industriel de Paris, mais habituelle en rase campagne.

5° *Grand appareil photo-électrique, type 1888, dit de 4000 becs carcels perfectionné, modèle léger, pour l'armée de terre ou la défense des côtes.* (Breveté S. G. D. G. Exposé dans la classe 62. Palais des Machines). — *a. Locomobile à lumière.* — L'appareil locomobile, générateur d'électricité que nous présentons, dans lequel on s'est préoccupé de réaliser le maximum de puissance avec le minimum de poids, présente les perfectionnements suivants :

La chaudière tubulaire, système de Dion, Bouton, Trépardoux (Breveté S. G. D. G.) est démontable. Elle peut être, avec la plus grande facilité, visitée et nettoyée dans toutes ses parties et entretenue ainsi en parfait état. Cette condition est indispensable pour un appareil pouvant rester de longs mois inactif et devant fonctionner néanmoins au premier signal. L'alimentation est assurée normalement par un petit cheval, et, en cas d'accident, par un injecteur de secours. La

mise en pression se fait en vingt minutes. Le courant électrique est produit par un turbo-moteur du système Parsons, de faible poids et encombrement. Le graissage est automatique et n'exige pas de surveillance. La régulation est excellente, si bien qu'une lampe à incandescence, placée sur une dérivation même du circuit, fournit l'éclairage. La dynamo est commandée directement par l'arbre d'une turbine à vapeur faisant, en marche normale, 9000 tours par minute.

Cet ensemble produit un courant de 90 à 100 ampères, et l'on peut faire varier la tension de 55 à 70 volts suivant la distance à laquelle le projecteur se trouve placé. L'intensité du foyer lumineux correspondant varie de 5500 à 6000 carcels.

Ces différents appareils sont portés sur un chariot à 4 roues en bois avec moyeux en bronze, du type adopté par l'artillerie. Il est préférable d'employer le bois à la place du fer, à cause de la facilité des réparations en campagne.

Un toit se terminant par un siège pour le conducteur, recouvre la locomobile dont le poids total avec eau et charbon n'est que de 3000 kilos, environ 60 0/0 du poids des types antérieurs.

b. Chariot du projecteur. — La disposition entièrement nouvelle de ce chariot a été réalisée dans le but de faciliter le chargement et le déchargement du projecteur.

Le chassis de ce chariot à 4 roues vient se recourber à l'arrière pour supporter le projecteur Mangin. Les barres d'enlevage passées dans les anneaux sont ainsi à hauteur d'épaule. Quatre hommes suffisent à le porter sur des points où le chariot n'a pas d'accès et à l'installer sur un socle pliant en fer.

Le chariot porte deux tambours d'enroulement, chacun pour 100 mètres de câble à deux conducteurs concentriques. Ce nouveau câble réalise un progrès sérieux; sa construction et son mode d'attache particulier rendent facile et sûr pendant la nuit l'assemblage des différents tronçons, sans que l'on ait à se préoccuper du sens du courant et des pôles.

On a placé encore sur le chariot une porte de dispersion, un socle en treillis pour le projecteur, des caisses d'accessoires (crayons, lampes à arc, à incandescence), et un matériel téléphonique; il constitue ainsi avec la locomobile un ensemble complet très mobile.

Ventilateurs mûs par l'électricité

Voyons les ventilateurs :

La commande directe d'un ventilateur par un moteur électrique présente plusieurs avantages. On peut déplacer facilement l'appareil et le faire fonctionner en des points éloignés d'une mine, par exemple, où l'établissement d'une transmission mécanique ou pneumatique deviendrait onéreuse et délicate. L'ensemble est compact, léger, et la marche très sûre, le nombre des organes étant réduit au minimum. Enfin, dans le cas où l'on dispose d'une source suffisante d'électricité, l'installation d'un système de ventilation de ce genre deviendra facile et réellement pratique.

Le ventilateur exposé est du système Bourdon, de 26 c/m de diamètre d'ailette. Le moteur électrique, du type Y, se compose d'un anneau Gramme monté directement sur 'arbre du ventilateur, et d'un système de deux inducteurs. On supprime ainsi tout intermédiaire transmetteur de mouvement. Le courant traverse le collecteur par le moyen de deux balais à calage variable. En déplaçant les balais au moyen d'une poignée, on fait varier la vitesse à volonté.

L'enroulement en série des inducteurs fait croître la vitesse du moteur dès que le travail à effectuer diminue. La résistance de l'air constitue elle-même le régulateur de vitesse pour une puissance donnée.

Le tableau suivant fait connaître les résultats des mesures effectuées sur cet ensemble.

NOMBRE DE TOURS par minute	PRESSION en MILLIMÈTRES d'eau	DÉBIT en mètres cubes par minute	NOMBRE D'AMPÈRES	NOMBRE de VOLTS	Kilogrammètres
1000	10	8	8	15	12.5
1250	15	10	8.5	16	14
1500	20	12	8.75	18	16
1600	28	14			
1800	35	16	9	19	17
2000	45	18	9.5	20	20

On voit d'après ces chiffres que de 1,000 à 2,000 tours, l'énergie consommée ne croît pas comme le travail effectué. Ce fait, qui pourrait sembler paradoxal, s'explique par l'amélioration du rendement du moteur, lequel a été construit pour la marche normale de 2,000 tours. A cette vitesse, son rendement mécanique est d'environ 80 0/0.

Au point de vue des applications, l'ensemble ventilateur-dynamo exposé, paraît être appelé à rendre des services dans les mines où il remplacera avec avantage les ventilateurs et souffleries à main que l'on y emploie encore dans certains cas, pour l'aérage des avancements et de certains travaux. Ce système pourra s'appliquer également aux prisons, établissements publics, écoles, asiles, hôpitaux et dans certains ateliers.

Le modèle exposé a été vendu à l'Ecole de Pyrotechnie de Bourges.

Signalons enfin l'emploi de ce genre de ventilateurs à bord des navires éclairés à l'électricité, et possédant des machines dynamos génératrices de courant

MM. Sautter, Lemonnier et Ce construisent également des ventilateurs légers, donnant un fort débit avec une faible pression. Ces appareils sont actionnés par un petit moteur électrique ne consommant pas plus d'énergie qu'une lampe incandescente ordinaire. Comme les lampes, ces ventilateurs peuvent se placer dans toutes les distributions d'éclairage électrique et ils marchent aussi bien dans toutes les positions.

La difficulté de l'emploi des ventilateurs électriques dans les mines grisouteuses, provient des étincelles qui peuvent se produire aux balais du moteur. Cet inconvénient disparaît si l'on entoure les balais d'une boîte hermétiquement fermée, recouverte de toile métallique.

INSTITUTIONS DE PRÉVOYANCE ET DE SECOURS

I. — **Groupe d'épargne.** — II. — **Caisse de Secours.** — III. — **Participation aux bénéfices.**

I. — *Groupe d'épargne.* — Les groupes d'épargne, actuellement au nombre de trois, ont été et sont administrés par le personnel ouvrier, avec l'autorisation de la maison. Ils ont été établis sur le type de ceux de la Société la « Fourmi ».

Leur but est la constitution d'un capital collectif, destiné à être partagé entre les adhérents, au bout de quelques années. Ce capital, formé principalement d'obligations à lots, participe aux chances d'accroissement qu'offrent les tirages de ces valeurs.

La maison n'intervient en aucune façon, ni dans la constitution, ni dans l'administration de ces groupes d'épargne. Elle leur prête toutefois son concours pour faciliter les opérations d'achat ou de vente des valeurs dont elle leur permet le dépôt gratuit dans sa caisse.

Le premier groupe a été formé en 1879. Le nombre des adhérents n'a pas dépassé 20 pendant les premières années ; il s'est élevé à 28 l'année dernière. Plusieurs des adhérents de la première heure se sont retirés et ont été remplacés par d'autres. La cotisation mensuelle a notablement varié ; elle est descendue à trois francs, et s'est élevée jusqu'à 11 francs par mois.

Le capital constitué par ce premier groupe est d'environ 21.000 francs.

Le deuxième groupe d'épargne a pris naissance en 1880. Le chiffre des adhérents à l'origine de 18, s'est peu à peu réduit

En 1885, le capital accumulé — 6,200 francs — a été réparti entre les 9 membres qui en faisaient encore partie.

Le groupe s'est alors reformé ; il compte, en 1889, 26 adhérents, et un capital de 6,400. La cotisation a varié de 3 à 8 francs par mois.

Le troisième groupe, formé en 1881, comptait d'abord 22 adhérents. Ce chiffre s'est réduit à 11. Il possédait un capital de 7,611 francs. La cotisation mensuelle a varié de 3 à 5 francs.

Comme on le voit pour les chiffres qui précèdent, les groupes d'épargne n'ont été jusqu'ici qu'une sorte de caisse d'épargne, le petit nombre des adhérents et la faiblesse du capital accumulé ne leur permettant pas encore de compter sur les probabilités de tirage des valeurs à lots.

Ils ont néanmoins exercé une action très sensible sur le personnel ouvrier qui prend ainsi peu à peu l'habitude bienfaisante de mettre en réserve une partie de son salaire.

II. — Caisse de secours. — La caisse de secours, en cas de maladie et de chômage forcé, a été formée en 1880, par le personnel ouvrier, avec l'appui effectif de la maison. Elle est alimentée à l'aide de cotisations versées chaque quinzaine ; leur taux en est proportionné aux besoins.

La maison contribue elle-même, chaque année, pour un chiffre variable.

La caisse est administrée entièrement par le personnel ouvrier. Chaque adhérent a droit à un secours journalier en cas de maladie.

Le taux de la cotisation a varié de 30 à 50 centimes, le chiffre des adhérents s'est peu à peu élévé à 220. Sur les recettes, on a marqué la contribution de la maison et des membres honoraires qui est de 40 0/0 environ.

Pendant les premières années, les dépenses égalaient sensiblement les recettes et l'encaisse était nulle à la fin de l'exercice. Depuis lors, l'expérience a montré aux ouvriers, d'abord très réfractaires à cette idée, qu'il était nécessaire d'avoir un certain capital en caisse, et ils ont dirigé leurs efforts dans ce but.

III. — Participation aux bénéfices. — La participation aux bénéfices, introduite en 1877, est établie sous forme de gratification ou d'allocation supplémentaire fixée par les patrons.

Employés et ouvriers entrent dans la maison avec des appointements fixes, établis d'avance. D'après les services rendus et les aptitudes plus ou moins grandes de chaque employé, il lui est attribué une part plus ou moins élevée de cette allocation supplémentaire.

Une portion des bénéfices est consacrée à la rémunération du capital ; l'autre, qui varie avec la marche des affaires, est librement donnée au personnel.

Les employés reçoivent, dès leur troisième année de service, cette gratification proportionnelle. Les ouvriers y sont admis au bout de cinq années de présence, dont on déduit les temps de chômage forcé qui ne sont point de leur fait. Leur part varie en raison de leurs services et de leur intelligence.

Pour empêcher que les sommes ainsi allouées aux ouvriers,

souvent escomptées et hypothéquées à l'avance, ne soient immédiatement dissipées, une partie seulement de la somme accordée à chaque ouvrier lui est versée. Le surplus, pouvant s'élever jusqu'à la moitié, suivant le cas, est placé à la Caisse Nationale de Retraites pour la vieillesse, en échange d'un livret, propriété de l'ouvrier. Cette mesure de précaution n'est pas prise pour les ouvriers ayant l'habitude de l'épargne et faisant partie de groupes d'épargne ou de Sociétés analogues. A ceux-ci, la gratification leur est versée intégralement.

La participation, établie en 1877, comprenait, une année après onze employés. En 1880, 12 employés et 23 ouvriers jouissaient de ce supplément de rénumération. En 1884, 24 employés et 38 ouvriers prenaient part à la répartition. Le nombre des participants est allé croissant ; il est actuellement de 90 ouvriers et 30 employés. Les sommes versées aux ouvriers croissent aussi avec le temps ; elles varient de 8 à 10 0/0 du salaire. Pour les employés, elles s'élèvent jusqu'à 60 0/0 de leurs appointements.

Les sommes versées aux participants ont atteint, en 1889, 330,000 francs.

Historique

Origine de l'Etablissement. Industrie des Phares. — L'origine de l'Etablissement de MM. Sautter, Lemonnier et Cie remonte à l'année 1825, où il fut fondé par l'opticien **Soleil**, pour la construction des phares lenticulaires que venait d'inventer **Augustin Fresnel**. Mais le développement de cette industrie ne commença réellement qu'à partir de 1852 où elle passa aux mains de M. Louis Sautter, dont le concours important et l'autorité reconnue en cette matière, contribuèrent à l'adoption de ce nouveau système d'éclairage par la plupart des nations maritimes.

Une grande partie des phares lenticulaires existant sur le globe entier furent construits par ses soins. Le nombre total des appareils livrés par l'usine de l'avenue de Suffren, a atteint, en 1889, 2061 dont 143 de premier ordre.

Ce fut également avec la collaboration de M. Louis Sautter que l'on appliqua la lumière électrique à l'éclairage des côtes, et que se construisirent les premiers phares électriques français, ceux de la Hève.

En 1867, **M. Louis Sautter** étudiait et créait le premier appareil projecteur de lumière, du système lenticulaire, destiné au yacht du prince Napoléon, la « Reine Hortense ».

L'industrie de l'optique s'enrichissait d'une nouvelle branche, d'invention toute française, dont le développement, lié au progrès de l'électricité, a pris, dans la suite, un essor inattendu.

Il y a plus de dix années, M. Louis Sautter s'est adjoint, comme collaborateur, son fils, qui partage aujourd'hui la direction avec M. Lemonnier, sous la raison sociale Sautter, Lemonnier et Cie. M. Louis Sautter continue à la Maison l'appui de sa longue expérience. Enfin, la direction de la Mai-

son s'est assuré, depuis deux ans, le concours de M. **Emile Harlé**, ingénieur des Ponts et Chaussées.

Electricité industrielle. — Le plus grand progrès réalisé pour la production des courants électriques a été l'invention des machines dynamo-électriques.

Dès l'apparition de la machine de Gramme, en 1870, M. **Lemonnier** était frappé des avantages exceptionnels que présentait ce générateur d'électricité, et il proposait d'en substituer l'emploi à celui des machines magnéto pour l'éclairage des phares et des projecteurs.

Ce fut, en effet, pour des appareils de projections électriques, destinés à la Marine de Guerre, et commandés par des Gouvernements qui pouvaient supporter des frais de mise en œuvre d'une invention nouvelle, que MM. Sautter, Lemonnier et Cie construisirent, en 1872, d'après les indications de l'inventeur, leur première machine Gramme. Le succès répondit à leurs efforts dans cette voie nouvelle, où tout était à créer, et les perfectionnements auxquels ils contribuèrent dans la construction des dynamos, rendirent bientôt possible l'éclairage industriel.

Progrès de l'éclairage électrique — Les résultats satisfaisants obtenus par l'éclairage électrique de l'usine de l'avenue de Suffren, la seconde en France par ordre de date (l'atelier Gramme a été le premier), engagèrent MM. Sautter, Lemonnier et Cie, à proposer l'emploi de la lumière électrique aux grands ateliers de construction, puis aux tissages, et plus tard, aux filatures.

En 1878, l'éclairage par arc était déjà, sinon populaire, du moins assez répandu et perfectionné. Ce n'est toutefois qu'à partir de l'Exposition Internationale d'Electricité, en 1881, où se révéla la lampe à incandescence, que fut acquis à l'industrie la division de la lumière électrique et la possibilité d'entrer en concurrence plus directe avec les autres modes d'éclairage.

L'année 1881 a marqué l'ouverture d'une ère nouvelle pour l'électricité industrielle. On ne s'en est pas rendu compte à cette époque, et ce n'est guère que maintenant que l'on s'aperçoit clairement de l'impulsion extraordinaire qu'ont donné, à toutes les applications, les travaux du Congrès International des Electriciens, et tout particulièrement la fixation si importante des unités de mesure.

Les progrès de l'industrie électrique ont été depuis lors si rapides qu'il serait difficile d'en donner une idée. Les besoins croissants se sont diversifiés et il a fallu y répondre dans des conditions de plus en plus variées.

Installations d'éclairage par MM. Sautter, Lemonnier et Cie. — En modifiant les types de dynamos, les modes de distribution, les systèmes d'appareillage, MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont pu réaliser de nombreuses installations pour la grande et la petite industrie, pour les arsenaux, les poudreries et les manufactures de l'Etat, où les avantages de l'éclairage électrique sont manifestes, pour les maisons d'habitation, les voies et places publiques, les jardins, pour les chantiers de travaux publics, les canaux, les ports, etc.

Eclairages provisoires. — Dans certaines circonstances critiques, il importe d'installer rapidement un éclairage provisoire, d'une grande puissance: on peut citer, à ce propos, parmi les installations de ce genre faites par la Maison, l'une sur le chemin de fer du Nord en 1885, pour déblayer le tunnel de States près Huy (Belgique), qui venait de s'ébouler ; elle fut mise en état de fonctionner en quelques heures, et une autre sur le chemin de fer de l'Est, en janvier 1887, où le même accident venait de compromettre la construction commencée de l'ouvrage d'**Heuillet Cotton**.

L'emploi de l'électricité est tout indiqué pour certaines opérations militaires de grande importance comme l'embarquement rapide de troupes ou de matériel. Il ne sera pas inutile de rappeler l'expérience faite lors de l'essai de mobilisation du 17e corps d'armée en 1887. En une seule journée, avec un matériel industriel ordinaire de dynamos et locomobiles. et un personnel composé d'hommes étrangers à la pratique de l'électricité, deux ingénieurs envoyés par la Maison ont pu établir 17 foyers à arc dans la gare de Toulouse, 8 dans celle de Carcassonne, et assurer l'embarquement des troupes dans les délais prévus.

Eclairage des navires. — Une branche toute spéciale des applications de l'électricité est l'éclairage intérieur des navires. Les conditions à remplir sont plus difficiles et plus impérieuses, en général, que dans les installations sur terre ferme. MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont été les premiers à propager l'éclairage électrique dans la Marine Française, et ils ont acquis, dans ces dernières années, une grande expérience par les nombreuses installations dont ils ont été chargés, aussi bien à l'Etranger qu'en France, pour les navires de guerre et de commerce.

Un seul chiffre suffira à montrer l'importance de ces installations, elles représentent une puissance de 10,000 chevaux électriques.

Nous signalerons aussi la part prise au développement des signaux maritimes pendant la nuit à l'aide de l'électricité, application dont l'importance militaire et même commerciale est de plus en plus ressentie dans les milieux maritimes.

Projecteurs. — Depuis l'Exposition de 1878, où figuraient les appareils de projection électrique du type lenticulaire, construits par MM. Sautter, Lemonnier et Cie, l'emploi des projecteurs de lumière électrique s'est généralisé, non pas seulement dans la Marine Française mais aussi dans la plupart des Marines Etrangères.

Le projecteur **Mangin**, que ses propriétés optiques et sa puissance ont fait adopter officiellement dans presque tous les pays, figurait pour la première fois à l'Exposition d'Electricité en 1881. On pourra juger de l'extension qu'à prise cette industrie par le chiffre des appareils livrés par MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**, qui est à l'heure actuelle, d'environ 1.500.

L'application des projections électriques à la marine du commerce, proposée par MM. Sautter, Lemonnier et Cie, dès avant 1872, avec l'aide des appareils qu'ils avaient créés, n'a pris un sérieux développement qu'à partir de l'ouverture, pen-

dant la nuit, du Canal de Suez. Bien que les appareils **Mangin** aient donné là plus que l'on ne s'y attendait, l'opinion de MM. Sautter, Lemonnier et Cie est que l'on ne se trouve encore qu'au début de ce nouvel emploi de la lumière électrique.

Appareils photo-électriques mobiles. — La construction des appareils photo-électriques mobiles, destinés aux armées de terre, s'est développée — quoique d'une manière moins rapide que pour la marine de guerre — pendant la dernière période décennale.

Les modèles employés se sont diversifiés et permettent de répondre plus complètement aux exigences variées de la guerre moderne. MM. Sautter, Lemonnier et Cie ont fourni des appareils photo-électriques aux principaux pays de l'Europe.

Moteurs à grande vitesse. — La fabrication des moteurs à grande vitesse, destinés à la commande des dynamos, a pris une sérieuse extension depuis quelques années. A cette branche de l'industrie de MM. Sautter, Lemonnier et Cie, qui ne comprenait au début (en 1833) que la construction du moteur Brotherhood à trois cylindres, sont venus s'adjoindre, pour ce qui est des moteurs à vapeur, les moteurs genre pilon à 1 ou 2 cylindres et leurs variétés, et, tout récemment l'ingénieux appareil dit turbo-moteur, inventé par M. **Parsons.**

Un atelier spécial a été créé pour cette mécanique toute de précision. Rien n'a été épargné pour constituer un outillage exact qui ne le cède en rien à celui des ateliers de précision les plus renommés.

Machines. — L'atelier de construction des machines dynamos électriques de MM. Sautter, Lemonnier et Cie s'est notablement agrandi depuis la dernière exposition. Le succès croissant des machines dynamos, soit comme générateurs d'électricité, soit comme moteurs, les a amenés, tout en conservant comme point de départ l'anneau **Gramme**, à étudier des types nouveaux répondant à des besoins souvent fort différents. Le nombre total de chevaux électriques sortis de cet atelier a atteint, en 1889, 17,000. chevaux.

Crayons électriques. — MM. Sautter. Lemonnier et Cie ont également poursuivi et développé la fabrication des crayons électriques. De sérieux progrès ont été réalisés pour l'obtention d'une lumière fixe et régulière.

Signaux sonores. — Le développement qu'a pris l'atelier de précision a permis à MM. Sautter, Lemonnier et Cie de perfectionner la fabrication des signaux sonores, déjà représentés à l'exposition de 1878, et dont l'usage tend à se généraliser depuis cette époque, soit pour signaler les côtes aux navigateurs par les temps de brume, soit à bord des navires.

L'administration des phares de France expose, dans son pavillon du Trocadéro, des appareils construits par MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**, pour le phare de Harfleur.

Appareils de levage. — Les appareils de levage, système **Mégy, Echeverria et Bazan,** brillamment récompensés en 1878, sont maintenant d'un usage courant dans l'industrie et

les travaux publics. Divers perfectionnements ont été apportés aux types primitifs.

Compresseurs. — MM. Sautter, Lemonnier et Cie continuent également à fournir des compresseurs et des machines à comprimer l'air aux travaux publics, aux mines, aux sucreries, aux usines qui emploient l'air comprimé comme force motrice ainsi qu'aux manufactures de produits chimiques.

Les principales installations en France peuvent se subdiviser ainsi :

Tissages et filatures, 44 ; mines, 15 ; ateliers de construction mécanique, 57 ; teintureries, 6 ; papeteries, 3 ; fonderies et forges, 14 ; Huileries, distilleries, sucreries, glaceries, produits chimiques, etc., 29 ; ateliers divers, imprimeries, chaudronneries, ébénisteries, scieries, lingeries, etc., 22 ; ministères de la marine et de la guerre, poudreries, cartoucheries, ateliers de constructions, arsenaux, etc., 19 ; éclairage maritime privé, 10 ; installations d'éclairage public, villes, 6 ; chantiers de travaux publics, 6 ; ports et docks, 11 ; magasins généraux, 7; chemins de fer, gares, tunels, 5 ;moulins, 11. Soit un ensemble de 265 installations.

Disons en terminant cette revue rapide que la surface occupée par les ateliers a plus que doublé depuis 1878. Elle a passé, en effet, de 3,100 mètres carrés à 7,400 mètres carrés.

La force motrice employée a plus que quintuplé dans la même période. Ces indications suffisent à montrer l'accroissement important qu'a pris l'établissement de MM. **Sautter, Lemonnier et Cie**.

Tel est l'ensemble réellement remarquable de cette exposition qui, dans tous les sens, l'industrie, la navigation, la guerre, la marine, indique d'immenses progrès et a valu à M. **Lemonnier** la croix de **Chevalier de la Légion d'honneur.**

Les récompenses obtenues par cette usine à diverses expositions sont nombreuses : 9 diplômes d'honneur, 12 médailles d'or.

Hors concours, Membre du Jury, une **médaille d'Or** et une **médaille d'Argent** à la classe d'économie sociale, en 1889.

Les collaborateurs qui ont apporté à cette usine leur concours n'ont point été oubliés. Notons :

M. **Wisler** une **Médaille d'Or** et une **Médaille d'Argent** ; MM. **Sacquet, Marquet, Desbuissons** et **Wilhem**, des **Médailles d'Argent ;** MM. **Desbuissons** et **Uzel** des **Médailles de Bronze.**

GRAND PRIX — 4 MÉDAILLES D'OR

ET

18 MÉDAILLES DE COLLABORATEURS

Anciens ETABLISSEMENTS CAIL

SOCIÉTÉ ANONYME

Capital Vingt millions

Usine et Siège social, Quai de Grenelle, 15, à Paris
Succursales à Denain et à Douai (Nord)
Chantiers de bateaux à Saint-Denis (Seine).

Constructions mécaniques, Travaux Publics
Matériel d'Artillerie, Electricité dynamiqne.

Les Etablissements Cail sont connus du monde entier et il n'est pas une colonie importante ou un gouvernement qui n'ait été en relations d'affaires avec cette Société. A ce seul point de vue nous devons lui donner ici une large place. Mais bien d'autres considérations qui ressortiront au cours de cette étude nous invitent à décrire ces ateliers du progrès et de la science mécanique.

L'exposition des **Anciens Etablissements Cail**, a été groupée dans un pavillon aménagé avec beaucoup de goût; elle attirait de nombreux visiteurs désireux d'examiner les machines construites par cette usine dont tout le monde connait la réputation.

Les **Anciens Etablissements Cail**, ont été, avec quelques grandes usines, les créateurs, il y a environ 60 ans, de l'industrie mécanique, qui était appelée à prendre un si grand développement.

Les produits exposés ont été compris dans un certain nombre de classes que nous réunirons en trois groupes :

1° Matériel pour les mines et la métallurgie, l'agriculture.
2° Machines, matériel de chemins de fer et travaux divers.
3° Matériel de guerre.

1° Matériel pour les Mines, la Métallurgie, l'Agriculture

Chevalet d'extraction pour Mines. — Le dessin exposé représente un chevalet construit par la succursale de **Denain**. Il doit élever un poids de 5.000 kilos se décomposant comme suit:

Cage	2.100
4 berlines.	900
Charbon.	2.000

A la vitesse d'ascension de 8 mètres par seconde. L'extraction en douze heures peut atteindre 600 tonnes pour une profondeur de 600 mètres, avec une machine à vapeur à 2 cylindres, ayant 0.500 de diamètre et 2 m. 200 de course.

Machine à vapeur verticale Compound de 200 chevaux.

Cette machine verticale, type Compound, actionne une partie des machines exposées dans la Classe 58.

Ses dimensions principales sont : Diamètre du cylindre à haute pression, 0.435 ; Diamètre du cylindre à basse pression, 0.700 ; Course des pistons, 0.700 ; Nombre de tours, 100.

L'attention est attirée par les dispositions spéciales adoptées pour la distribution de vapeur et la commande de la détente par le régulateur, dispositions qui, du reste, ont été brevetées.

Le tiroir à conduit cylindrique permet d'obtenir de grandes sections de passage de la vapeur pour des dimensions restreintes des tiroirs, en assurant l'équilibre complet des tuileaux cylindriques de détente ; la commande du tiroir par deux tiges latérales réunies par une traverse permet de rapprocher les axes des tiges des tiroirs de l'axe du cylindre.

Extracteurs de Gaz, système Beale.

Ces appareils, dits *extracteurs*, ont pour but de faciliter le départ du gaz, en l'aspirant au fur et à mesure de sa formation et en diminuant en même temps la pression dans l'intérieur de la cornue de distillation. Celui exposé est du modèle de 8.000 mètres cubes en 24 heures.

Compresseur d'air, système Burckhardt.

Ce compresseur employé dans les industries chimiques, sucreries, papeteries, mines perforateurs de tunnels, etc., sont des systèmes Burckhardt et Weiss, dont les **Anciens Etablissements Cail** sont concessionnaires ; ils sont basés sur la compensation de pression faite au moyen du tiroir, point de départ de la construction de ces machines. Ils peuvent également être employés comme machines soufflantes de fonderie.

Ces appareils peuvent être disposés pour être actionnés soit par une force motrice, indépendante, soit par une machine à vapeur en connexion directe avec le cylindre de compression; ils peuvent aussi être conjugués pour recevoir leur mouvement d'une seule machine.

Dans ce système, les valves et soupapes sont remplacées par des tiroirs fonctionnant à sec, les espaces nuisibles sont réduits au minimum; la construction en est simple, de dimensions minimes et surtout d'une faible consommation de vapeur.

Ces compresseurs peuvent sans aucun changement être employés comme pompes à faire le vide. Il suffit d'aspirer l'air dans l'espace clos à purger d'air et de l'évacuer librement, au lieu de refouler dans le récipient l'air comprimé puisé dans l'atmosphère. (Voir description complète dans notre deuxième volume, aux mines de Blanzy).

Monte-charges de l'hôtel des Postes.

Les **Anciens Etablissements Cail**, obtenaient le 18 décembre 1887, du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, d'opérer la transformation des anciens monte-charges de l'hôtel des Postes, qui n'avaient pu fonctionner; le délai accordé qui était de cinq mois n'a pas été dépassé.

Description générale. — Chaque monte-charge, dans son ensemble, est un ascenseur mû par la vapeur. Mais ne pouvant agir sur une colonne de vapeur, à cause de son élasticité, pour obtenir les arrêts fixes de la cage, on a interposé une colonne d'eau entre la vapeur motrice et la cage à soulever.

L'appareil se compose de deux cylindres, dont le piston est formé de deux parties. La partie supérieure est le piston à vapeur proprement dit; la seconde partie, d'un diamètre moindre, plonge dans un cylindre hydraulique. L'eau de ce dernier cylindre est refoulée par un tube dans une presse hydraulique, au piston de laquelle est fixée la cage de l'ascenseur par l'intermédiaire d'un câble. Ainsi, en mettant le cylindre à vapeur en communication soit avec la vapeur des chaudières, soit avec l'échappement, on force la cage à monter ou à descendre.

Cylindre à vapeur. — L'arrivée et la sortie de la vapeur se font par un orifice ménagé à la partie supérieure du cylindre.

Cylindre hydraulique.—Il est placé au-dessous du cylindre à vapeur et réuni à celui-ci par deux entretoises d'acier.

Pistons. — Ils sont en fonte et réunis ensemble. Le piston supérieur, c'est-à-dire le piston à vapeur, est à double paroi, de façon à ménager un courant d'air entre la surface directement exposée à la vapeur et le reste de la masse de fonte. Autour du piston à vapeur sont tournées des gorges dans lesquelles viennent se loger des segments en fonte formant joints de vapeur.

Le piston inférieur ou piston hydraulique est un simple cylindre en fonte.

Presse. — La presse de soulèvement des cages est un cylindre formé de 4 tronçons en fonte. Il repose à la partie inférieure sur un socle en fonte ; à la partie supérieure, il est couronné par un tronçon portant la tubulure d'arrivée d'eau.

Le piston est formé par un cylindre en bronze. Sur sa surface extérieure sont ménagées des gorges circulaires destinées à arrêter le passage de l'eau. A chaque extrémité de ce cylindre est une garniture en cuir embouti.

Pour diminuer la course de cette presse, on a mouflé le câble de suspension de la cage.

A cet effet, le câble est fixé par un bout à un point fixe de la toiture, passe sur une poulie mobile portée par la tige du piston de la presse. puis sur une poulie fixe placée dans la toiture, et enfin se fixe à la cage.

La poulie mobile mise sur la tige du piston. tourne autour d'un axe qui est porté par une chape à la partie supérieure de la tige du piston. Aux extrémités de cet axe et en dehors des bras de la chape sont placés des coulisseaux en bronze glissant entre des ornières verticales formant guides.

La presse est en communication par un tuyau avec le cylindre hydraulique.

Cage. — Dans cette cage peuvent se mettre deux paniers d'osier renfermant les lettres. Chaque panier pèse au maximum 200 kilogs tout compris.

Le poids de la cage vide est de 600 kilogs ; le poids total avec la surcharge est donc de 1,000 kilogs. Le poids mort de 600 kilogs est en grande partie équilibré par le poids des pistons des cylindres hydrauliques et à vapeur.

Le câble de suspension est fixé à la cage par l'intermédiaire d'un parachute formé d'un balancier dont les deux extrémités partent des tiges auxquelles est suspendue la cage par l'intermédiaire de ressorts toujours de tension. A ces dernières tiges sont articulées deux griffes qui sortent des cages quand, par suite de la rupture du câble, les ressorts perdant leur tension font remonter les tiges.

Des guides métalliques sont placées aux extrémités d'une diagonale.

Aux extrémités de la deuxième diagonale sont montées des guides en bois dans lesquelles viennent s'imprimer les griffes des parachutes en cas d'accident.

Câbles et poulies. — Les câbles peuvent supporter dix tonnes sans se rompre. Les poulies ont toutes 1 mètre de diamètre ; elles sont en fonte et leur gorge est garnie de caoutchouc.

Distribution de vapeur. — Le distributeur de vapeur est formé par un double piston oscillant dans un cylindre qui communique à des niveaux différents avec la chaudière, le cylindre à vapeur et l'évacuation.

En plaçant le double piston au haut de sa course, le cylindre à vapeur communique avec l'évacuation ; au milieu de sa

course, les orifices sont bouchés, et au bas de sa course, le cylindre à vapeur communique avec la chaudière.

La manœuvre du double piston se fait par l'intermédiaire d'une crémaillère et d'un pignon sur l'axe duquel est une roue actionnée par une chaîne Gall.

Distribution d'eau. — Le distributeur d'eau est formé par une boîte rectangulaire en fonte divisée en trois parties par une cloison horizontale et par une cloison verticale qui partage en deux parties égales la capacité supérieure. Chacun des deux compartiments supérieurs communique avec le compartiment inférieur par une soupape pouvant s'ouvrir de bas en haut ; ces compartiments communiquent librement d'autre part, l'un avec le cylindre à eau, l'autre avec la presse de soulèvement de la cage.

Ces soupapes sont munies de tiges traversant des presse-étoupes placés dans la paroi supérieure de la boîte en fonte. Ces tiges sont terminées par des étriers dans lesquels peuvent tourner des cames dont l'axe est supporté par des paliers boulonnés sur la boîte.

A l'extrémité de l'arbre à cames est calée une roue dentée sur laquelle s'enroule la chaîne Gall, qui commande déjà le distributeur à vapeur.

Les cames de commande des soupapes sont pareilles et symétriques par rapport à leur axe, en sorte qu'en tirant sur la chaîne de Gall, on les ouvre ou on les ferme toutes les deux. Une soupape ne suffirait pas et la fermeture ne serait pas instantanée avec une seule, parce que la soupape tendrait à rester soulevée pour le sens du mouvement de l'eau dans lequel la pression s'exercerait sur la grande face de cette soupape.

Prises de vapeur. — La vapeur est prise sur des générateurs Belleville et pour remédier à l'insuffisance du volume de vapeur de ces chaudières, des réservoirs sont placés à proximité de chaque groupe de six ascenseurs, et de là partent les tuyaux qui alimentent chacun des ascenseurs.

Manœuvre. — En tirant la chaîne Gall dans un sens, on aura le distributeur d'eau et on met en même temps le cylindre à vapeur en communication avec les chaudières

En tirant cette chaîne en sens contraire, on met le cylindre à vapeur en communication avec l'échappement et on ouvre le distributeur d'eau. Le point médian correspond à l'arrêt, les distributeurs de vapeur et d'eau sont fermés.

L'organe de la manœuvre consiste en un câble fini à ses deux extrémités à la chaîne de Gall et dont les deux brins montent verticalement pour se rejoindre par dessus une poulie de renvoi placée à la partie supérieure de l'édifice. On manœuvre l'ascenseur en agissant sur ce câble, soit à la main pour la mise en marche, soit automatiquement à l'aide de taquets mobiles placés sur la cage pour les arrêts. La vitesse moyenne des ascenseurs est de 0,40 par seconde.

La hauteur totale à franchir est de 25^{m},69. La pression de la vapeur fournie par les générateurs Belleville est de 10 kil., mais en réalité elle est presque toujours inférieure à 8 kilog., et la pression de l'eau par centimètre carré est de 19 kilog.

Chacun des ascenseurs à vapeur a son installation propre en sorte qu'un accident arrivant à l'un d'eux n'a aucune influence sur les autres.

Matériel de sucrerie pour la diffusion de la betterave

Coupes-racines pour betteraves. — Le coupe-racine se compose d'une trémie fixe supérieure en fonte dans laquelle les betteraves, préalablement lavées, viennent tomber sur un plateau de 1^m560 de diamètre armé de 20 couteaux, ayant 330 millimètres de longueur tranchante. Ce plateau fait 90 révolutions par minute.

La trémie de chargement porte des barrettes inclinées à 45° pour retenir les betteraves, régulariser leur chute et les faire porter sur les couteaux. Jusqu'ici le pivot de l'arbre du plateau était porté par une traverse coupant en deux l'ouverture de la trémie; cette disposition offrait l'inconvénient d'obstruer en partie l'ouverture de la trémie et de retenir une certaine quantité de cassettes qui, rencontrant la traverse, y séjournaient et s'altéraient au contact de l'air. Il a été remédié à cet inconvénient en faisant porter l'arbre du plateau sur une arcade qui laisse entièrement libre toute ouverture de la trémie, et permet ainsi l'écoulement complet et immédiat de la cassette dans les diffuseurs.

A la partie inférieure du coupe-racines se trouve une trémie fixe menant les cassettes produites sur un conducteur horizontal destiné à l'alimentation des diffuseurs, lorsque ceux-ci sont placés en ligne; dans le cas où les diffuseurs sont disposés suivant une circonférence. la trémie inférieure du coupe-racines est mobile autour de l'axe de celui-ci.

L'appareil exposé peut couper au minimum 250.000 kilog. de betteraves par vingt-quatre heures.

Diffuseurs de 15 hectolitres pour les betteraves, avec porte de vidange a bayonnette (système breveté S. G. D. G.).

La demi-batterie de diffuseurs exposée a été construite par la succursale de Douai. Elle comprend six diffuseurs avec six calorisateurs à serpentins, disposés pour une batterie en ligne; les six diffuseurs complétant la batterie sont placés symétriquement aux premiers, de l'autre côté du conducteur des cassettes.

Les diffuseurs présentés sont d'une capacité de 15 hectolitres.

Il se construit également des batteries de diffusion pour traiter la canne comme la betterave, mais les dispositions sont modifiées à cause de la textibilité de ce végétal.

Pompes à vapeur à jus trouble. — Pour distribuer les jus troubles des sucreries aux appareils de filtration sans pression, les **Anciens Etablissements Cail**, ont pris un brevet pour une pompe dont ils exposent un dessin à l'échelle de 2/5.

Autour d'une colonne, formant tout à la fois bâti de la machine et réservoirs d'air pour l'aspiration et le refoulement,

on a groupé les pompes et cylindres à vapeur, de manière à réduire autant que possible l'espace nécessaire à l'installation de ces pompes, dont le volume des récipients d'air est largement suffisant.

Une machine à vapeur à deux cylindres actionne le système qui se met en route de lui-même lorsque le refoulement des pompes est libre; le mouvement se ralentit lorsque les tuyaux de refoulement commencent à s'obstruer et il s'arrête complètement quand le filtre-presse en travail est rempli. Ces résultats sont obtenus par l'emploi d'un régulateur de pression agissant sur la value d'admission de vapeur.

Filtre-presse pour sucreries. — Employé pour filtrer sans décantation tous les jus provenant des carbonatations, il a été construit par la succursale de Douai; il est à 40 compartiments, formé par des plateaux carrés de 1 mètre de côté, le mode de serrage le rend complètement étanche. L'appareil est à lavage et des robinets d'air laissent pénétrer l'eau pour désucrer les tourteaux. Les robinets d'écoulement du jus filtré sont installés sur une partie de l'appareil,; l'autre partie est munie de soupapes du système Cizek.

Appareils d'évaporation d basse température et d triple effet, pour sucreries. — L'appareil exposé qui peut opérer sur 2.400 hectolitres de jus par 24 heures, se compose de trois chaudières différentielles ayant ensemble 320 mètres carrés de surface de chauffe et emploie le calorique latent de la vapeur qui a déjà développé sa force motrice dans les diverses machines de l'usine. La partie tubulaire de chaque chaudière est divisée en trois compartiments qui sont alimentés chacun par un robinet d'arrivée de vapeur que l'on règle à volonté pour que l'évaporation soit uniforme sur la surface du liquide à évaporer.

Chaudière close pour cuire en grains dans le vide. — Cet appareil est destiné à concentrer les sirops jusqu'à la cristallisation du sucre.

La chaudière exposée a $2^m,750$ de diamètre. La disposition adoptée pour les robinets d'amenée de vapeur est telle que, pour le chauffage, on peut à volonté faire circuler de la vapeur directe dans un nombre quelconque des six serpentins dont elle est garnie, pendant que les autres reçoivent la vapeur d'échappement des machines motrices de l'usine.

La grande hauteur ($2^m,400$) donnée à la calandre ou partie cylindrique de l'appareil, permet d'obtenir du sucre en très gros grains, les charges de sirop répétées amenant du nouveau sucre en dissolution, qui vient nourrir les cristaux déjà formés et augmenter par conséquent leur volume selon les demandes du marché,

La capacité utile de cette chaudière donne à chaque opération un volume de 140 hectolitres de masse cuite.

La pompe est à double effet.

Les chaudières closes à cuire dans le vide se construisent généralement pour les sucreries, en fonte avec calandre en tôle, mais pour les raffineries elles se font entièrement en cuivre, dont le modèle a été adopté par les principales raffineries de Paris.

Filtre à sucre, système Kasalowsky.— Ce filtre mécanique brévété convient pour filtrer les jus et les sirops, même sous une grande pression.

La surface filtrante est supportée par des spirales en fil d'acier qui n'obstruant aucune partie du tissu filtrant, permettent, lorsque la couche d'impuretés prend une certaine importance et que le débit diminue, d'augmenter la pression en réglant l'ouverture du robinet d'entrée pour assurer le débit en filtre.

Turbines pour le raffinage du sucre par le procédé Teetz, Selwey et Lange. — Le groupe de trois turbines exposé est destiné à la production dans les sucreries du sucre raffiné en tablettes; ce procédé permet aux fabricants de sucre de transformer directement leurs produits en sucre raffiné cassé en morceaux.

Les sirops obtenus par la refonte des sucres bruts, après avoir été envoyés à la chaudière à cuire, tombent en masse cuite dans les cristallisoirs.

Ces cristallisoirs se composent d'un récipient en tôle galvanisée, partagé en huit parties à l'aide de cloisons mobiles placées dans le sens de la largeur. Ces huit parties sont elles-mêmes divisées en un certain nombre de cases à l'aide de plaques en zinc; les espaces existant entre ces dernières sont destinés à être remplis par la masse cuite, pour former des plaques dont l'épaisseur peut être variable.

Lorsque la masse est suffisamment cristallisée, les blocs sont retirés des cristallisoirs et placés dans la première turbine pour y être traités jusqu'à ce qu'il ne se produise plus aucun écoulement. Les blocs sont alors mis dans le récipient en fonte existant entre la première et la deuxième turbine; c'est dans ce récipient que se fait le premier clairçage. La clairce employée à cette effet est celle provenant du turbinage dans la troisième turbine.

Les blocs sont ensuite repris et placés dans la seconde turbine pour y être traités de la même façon que dans la première, puis enfin dans la troisième turbine où se termine le claiçage.

Ils sont ensuite séparés ; on démonte les chassis, on enlève les plaques en zinc placées entre les plaquettes de sucre qui sont portées à l'étuve; après quelques heures d'étuvage, les plaquettes peuvent être lingottées et mises en morceaux.

Par 100 kilog. de masse cuite sortant de la chaudière, on obtient 56 kilog. de sucre cassé.

2° Machines et Matériel de chemins de fer et travaux divers.

Locomotives. — La locomotive Crampton exposée provient d'une fourniture de 50 locomotives faites par l'usine **Derosne et Cail** en 1849

Cette locomotive donne des résultats très curieux au point de vue de sa durée, parcours effectués, etc. En voici un résumé:

Prix de la machine en 1849 : 58,000 francs.
Chaudière timbrée à l'origine à 7 atmosphères.
Le parcours effectué : 1,101,402 kilomètres, soit environ 28 fois le tour de la terre.
La dépense d'achat et de réparation s'élève à 0.210 par kilomètre parcouru.

Locomotive-tender à voie normale pour chemin de fer d'intérêt local. — Cette locomotive est à six roues accouplées, le diamètre des cylindres 0m,400. Surface totale de chauffe 80m,40. Capacité de chaudière 2,550 litres. Puissance de traction, d'après le 1/7 du poids adhérent avec 1/2 des approvisionnements 4,664 kilog., d'après les organes 4,000 kilog.

Locomotive-tender à voie étroite. — Cette locomotive à quatre roues accouplées, est construite pour voie de 0 m. 800 entre rails; tous les mouvements sont antérieurs aux longerons ainsi que la distribution, ce qui rend le mécanisme très abordable. Diamètre des cylindres : 0 m. 165.— Surface totale de chauffe : 7 m. c. 46. — Capacité de la chaudière: 310 litres. — Puissance de traction, d'après le 1/7 du poids adhérent avec 1/2 des approvisionnements : 714 kilogr., d'après les organes : 640 kilog.

Locomotive sans foyer. — La locomotive sans foyer d'origine américaine du système **Lamm**, perfectionnée par M. **Francq**, n'a qu'un réservoir cylindrique pour générateur de vapeur pouvant résister à 15 kilog. de pression. La vapeur est fournie par un générateur stationnaire. Ces locomotives ne faisant pas de fumée, n'ayant pas de foyer, sont exemptes d'odeurs et évitent surtout le danger d'incendie et peuvent convenir dans les exploitations agricoles, plantations et cannes à sucre, où les incendies sont si fréquents avec les machines ordinaires. Ces machines fonctionnent depuis neuf années sur la ligne de Roubaix à Lille.

Presse monétaire (système Thurmelin). — Le principe de cette presse consiste spécialement dans l'emploi de la virole brisée pour frapper du même coup la face, le revers et l'exergue de la pièce.
Cette presse a été adoptée par l'Hôtel des Monnaies de Paris et de nombreux Etats étrangers, elle frappe à la minute 65 à 70 pièces de 50 c.; 50 à 60 pièces de 1 fr.; 40 à 50 pièces de 5 fr. argent ou pièces de grandeurs correspondantes, soit en cuivre, or ou argent.

Ascenseur des Fontinettes pour bateaux de 300 tonneaux. — Les **Anciens établissements Cail** exposent un petit modèle en relief de l'ascenseur hydraulique qu'ils ont construit près d'Arques au lieu dit les Fontinettes, canal de Neuffossé, département du Pas-de-Calais.
Le canal de Neuffosé réunit les ports de Calais, Gravelines et Dunkerque aux lits canalisés de la Lys et de l'Escaut, au Nord et au canal de Saint-Quentin, au Sud, faisant communiquer ainsi nos ports du Pas-de-Calais avec Lille et la Belgique d'une part, et avec le bassin de la Seine et Paris d'autre part.

Ce canal est, comme trafic, l'un des plus importants du Nord de la France, mais au lieu dit des Fontinettes, il est interrompu par une série de cinq écluses superposées, et l'encombrement était tel depuis plusieurs années, qu'on fut obligé de consacrer la moitié de chaque semaine au passage des bateaux montants et l'autre moitié au passage des bateaux descendants, et alors la durée du passage d'un bateau était réduite à 1 h. 40 m. Malgré cela, l'entrave apportée à la navigation était trop grande, et le Ministre des travaux publics mit un projet au concours en 1880. Le conseil des Ponts et Chaussées se décida, après examen des divers projets, à adopter l'ascenseur hydraulique, système Clark, qui permet de réduire à moins de cinq minutes la durée du passage d'un bief à l'autre.

L'appareil se compose essentiellement de deux sas ou portions de canal capables de contenir les plus gros bateaux. Chacun de ces sas est en équilibre à l'extrémité d'une presse hydraulique, les deux presses communiquant entre elles par un tuyau muni d'une vanne.

Les deux presses et les deux sas sont identiques. Les sas ont 40 mètres de longueur, 5 m. 60 de largeur et 2 mètres de profondeur, pouvant recevoir des bateaux jaugeant environ 300 tonneaux.

La course des presses est de 13 m. 13, différence de niveau entre les canaux supérieur et inférieur. Le diamètre des pistons hydrauliques est de 2 mètres.

Lorsque la profondeur d'eau est déterminée dans un sas, le poids de ce sas est le même, qu'il contienne ou non des bateaux, et lorsque les deux sas sont de niveau et la communication ouverte entre les deux presses, le système est en équilibre si les deux sas sont de même poids. Si, au contraire, les deux sas sont de poids différents, le plus fort descendra en forçant le plus léger à monter.

L'ascenseur est formé de deux sas montés sur les pistons de deux grandes presses hydrauliques. La construction des sas n'offre aucune particularité remarquable. Les presses, au contraire, dépassent de plus du double, comme dimensions, les plus grandes presses existantes. Elles ont 2 m. 08 de diamètre intérieur, 13 m. 13 de course, et fonctionnent sous une pression normale de 25 atmosphères.

Pendant les dix premiers mois de son installation, l'ascenseur a reçu 9,136 bateaux, jaugeant ensemble 1,261,800 tonnes.

Ponts métalliques. — Les **anciens établissements Cail** exposent les photographies des ponts construits par eux, depuis 1878, nous remarquons :

La passerelle de l'Ile des Cygnes, sur la Seine, à Paris (1878), la longueur du tablier est de 120 mètres sur le grand bras et 90 mètres dans le petit bras de la Seine, le poids de la partie métallique du tablier 405,000 kilog., le poids par mètre carré, 290 kilog.

Le pont sur le Guadalquivir, à Palma (Espagne) (1882-83), longueur, 208 mètres, partagée en cinq travées. Les poutres sont en treillis, le poids du pont est de 400,000 kilog., celui des piles en fonte atteint à peu près le même chiffre.

Pont sur la Loire, à Saumur (1883-84). Ce pont, destiné au passage de la ligne construite par les chemins de fer de l'Etat pour relier Paris à Bordeaux, est à deux voies, a 1,050 mètres de longueur, est formé de 14 travées de 75 mètres, et son poids est de sept millions de kil. Le tablier métallique est formé de deux poutres continues à treillis de 7 m. 60 de hauteur.

Quatre ponts construits sur le chemin de fer de Tarascon à Ax (1886-89). Plus de quinze ponts sur le chemin de fer de ceinture de Paris (1887-89), construits sans entraver un seul instant la circulation des trains sur la ligne. Le pont rue Caulaincourt (1888), d'une longueur de 135 mètres, dont le poids est de 842 tonnes. Le pont d'Arcole, à Paris (1888-89), reconstruit.

Puis enfin les coupoles tournantes en acier de 7 m. 50 de diamètre pour les Observatoires de Meudon, Santiago et de San-Fernando de Cadix. Le pavillon du Mexique (temple zatèque) servant à l'exposition des produits de la République Mexicaine au Champ de Mars recouvrant un espace rectangulaire de 70 mètres de long sur 33 mètres de large ; la hauteur du bâtiment est de 14 m. 50, la couverture est en tôle. Ce bâtiment démontable sera transporté au Mexique après la clôture de l'Exposition.

Appareil purificateur d'eau. — La nécessité d'une eau pure pour l'alimentation des grandes villes a obligé d'avoir recours à des moyens artificiels de purification pour détruire les germes que les eaux peuvent contenir.

Certaines villes, Anvers, Dordrecht, Gunda sont pourvues d'appareils du système **Anderson** se composant de cylindres horizontaux tournant autour de tourillons creux par l'un desquels l'eau entre dans l'appareil pour en sortir par l'autre.

Une quantité de fer, d'après le système Anderson, enlève la couleur des eaux impures, réduit les matières organiques et détruit les produits fermentés dus à la putréfaction.

Le cylindre reçoit le dixième de son volume en fer qui est mis ensuite en mouvement au moyen d'une force motrice.

Par ce mouvement, l'eau impure traverse l'appareil et reçoit l'action du fer qui, remonté par les palettes, tombe constamment à travers l'eau. L'effet est plus prononcé que lorsque le fer est employé sous forme de filtre et l'économie réalisée dans le coût du nettoyage est très considérable.

Les analyses faites avec beaucoup de soins sur différentes eaux ont montré l'efficacité absolue de ce système qui donne comme résultat la destruction complète des germes organiques, l'absorption totale de l'ammoniaque libre et la réduction de 75 0/0 de l'ammoniaque albuminoïde.

Ces appareils peuvent purifier de 133 à 6.500 mètres cubes d'eau par 24 heures.

Moteur à vapeur de naphte appliqué à la navigation de plaisance. — Au centre du pavillon, figure un canot muni d'un appareil moteur du système Quillfeldt (breveté s. g. d. g.) à vapeur de naphte.

Les machines à vapeur d'eau appliquées sur les canots les surchargent d'un poids exagéré comme combustible et l'appa-

reil moteur très encombrant exige un temps assez long pour être mis sous pression.

L'emploi de la vapeur du pétrole rend d'excellents services tant par ses qualités de sécurité, de simplicité que par le faible volume de son moteur.

La vapeur de pétrole sert à la fois de combustible dans une chaudière à serpentin et d'agent moteur dans une machine à trois cylindres agissant à simple effet.

La machine est surmontée de son appareil évaporatoire, de sorte que l'ensemble est des plus compacts. Dans une enveloppe cylindrique ouverte à l'air libre, se trouve un serpentin en cuivre qui constitue le générateur dans lequel le pétrole vient produire tout à la fois la vapeur nécessaire au chauffage du générateur et au fonctionnement du moteur.

Un réservoir placé sur l'avant du bateau contient la provision de pétrole Près de la machine se trouvent deux pompes accessoires, l'une à air, l'autre à pétrole; ces deux pompes fonctionnent à la main, ne servent que pour la mise en marche de l'appareil. La mise en train se fait en 3 ou 4 minutes et la machine entre d'elle-même en fonctions.

La consommation varie de 4,5 litres et 6,7 litres par heure pour les machines de 2 à 4 chevaux.

Enfin il n'y a ni bruit, ni fumée, ni échappement de vapeur; de plus le faible poids du moteur permet de l'installer à l'arrière et on n'a à redouter aucune explosion. Chaque bateau peut emporter, selon sa capacité, un approvisionnement nécessaire pour obtenir une marche de 50 à 80 heures environ.

3° Matériel de guerre.

Le matériel de guerre, enfin, comprend les pièces de montagne, de campagne, de siège et de place, de marine et des côtes du système de Bange, et des canons à tir rapide du système Engstrom.

Matériel de montagne. — La bouche à feu exposée, du calibre 80 millimètre, est semblable au canon réglementaire de l'artillerie française [1].

L'affût diffère de l'affût réglementaire en France en ce qu'il ne comporte pas de rallonge de flèche et qu'il est muni d'enrayures à ressorts pour limiter le recul; le matériel peut être transporté à dos de mulet ou sur roues, au moyen d'une limonière. Dans le premier cas, un premier mulet porte le canon, un second l'affût, un troisième les roues et la limonière; les caisses à munitions sont portées deux par deux par un mulet, chacune d'elles contient sept coups.

Matériel de campagne. — Les bouches à feu exposées sont également du calibre de 90; l'un est un canon léger destiné

(1) Les dimensions principales des pièces d'artillerie ont été réunies dans un tableau qui se trouve à la suite de la description du matériel de guerre, page 886.

aux pays montagneux; l'autre est le canon réglementaire dans l'armée française. L'affût est en tôle d'acier et muni de quatre sabots d'enrayage; l'avant-train est complètement métallique, le coffre contient 18 projectiles et 20 gargousses.

Matériel de siège et de place. — Le matériel exposé comprend un canon de 155 millimètres. Le canon de 120 est du modèle réglementaire de France. Comme l'obusier de 155, l'affût est également du modèle réglementaire et muni d'un frein hydraulique, il est entièrement en acier. Les projectiles exposés sont un obus ordinaire et un shrapnel.

Matériel de marine et de côtes. — Les **Anciens établissements Cail** exposent un canon de 155 sur affût de bord, destiné à tirer à de grandes vitesses: la mise de feu est faite par une étoupille obturatrice à friction système de Bange.

L'affut en acier coulé est à pivot central et frein hydraulique; un masque en tôle d'acier chromé fixé au châssis garantit les servants contre le tir de la mousqueterie et des canons-révolvers. Le mortier de 270 est celui employé en France pour le service des côtes. L'affût glissant en acier ne reçoit de roues que pour les transports.

Le Canon de 320 monté sur affût de côte est renforcé au moyen du frettage biconique du colonel de Bange, qui a pour but de faire concourir les frettes à la résistance longitudinale du canon. L'affût permet de tirer sous des limites d'angles très étendus et à rendre le pointage très facile; des freins hydrauliques s'opposent à la fois au recul et au soulèvement de l'affût.

Des essais faits à Calais en mai 1889 ont constaté que la puissance vive du projectile à sa sortie du canon est de 8,622 tonnes mètres. Cette puissance serait suffisante pour élever la bouche à feu à une hauteur de 183 mètres et pour produire les effets suivants:

Epaisseur de la plaque en fer traversée par le projectile à sa sortie du canon : 0 m. 90.

Epaisseur de la plaque traversée par le projectile à la distance de 1,500 mètres : 0 m. 75.

Sa portée est de 20,000 mètres.

Canons à tir rapide. — Les deux canons exposés sont du calibre 57 millimètres et spécialement destinés au flanquement des fossés ou à être employés comme canons de campagne. La fermeture est du système Engstrom, et la manœuvre de ces canons est très facile. La rapidité du tir est d'environ 85 coups par minute.

L'affût est muni de freins absorbant la force vive du recul qui est très faible. Il ne porte pas d'appareil de pointage, le canon étant muni d'une crosse qui sert à tirer à l'épaule.

CANONS

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT	MATÉRIEL de moutagne	MATÉRIEL DE CAMPAGNE		MATÉRIEL de siège ou de place	OBUSIER de 155 m/m	MATÉRIEL de marine et de côtes canons	MORTIER de 270	CANON de 320	CANON à TIR RAPIDE	
		léger	ordinaire						lourd	léger
Diamètre de l'âme entre les cloisons....	80 m/m	80 m/m	80 m/m	120 m/m	155 m/m	155 m/m	270 m/m	320 m/m	57 m/m	57 m/m
— — au fond des rayures. .	81 m/m	81 m/m	81 m/m	121 m/m 5	157 m/m	157 m/m	273 m/m	323 m/m	57 m/m 6	57 m/m 6
Longueur totale de la bouche à feu....	1^{m} 200	1^{m} 500	2^{m} 280	3^{m} 250	2^{m} 400	5^{m} 360	3^{m} 400	12^{m} 460	2^{m} 275	1^{m} 495
Nombre de rayures..................	24	24	24	36	48	45	80	120	24	24
Poids total de la pièce............ ...	105 kgr.	165	425 kgr.	1250	1050	4750	6000	47 T.	300	200
Poids du projectile.................	6	6	6	18	40	50	170	400	900	600
Poids de la charge..................	0.400	0.500	1.500	5	8	25	15	200	2.750	2.750
Vitesse initiale.....................	250^{m}	290^{m}	480^{m}	510	300	650	300	650	900	600
Poids de l'affût chargé de la pièce....	265 kgr.	410^{m}	955	2910 kg.	2275	6000	12000	101 T.	830	775
Limite du tir au-dessus de l'horizon...	30°	25°	25°	15°		25		30	13	10
— — au-dessous — ...	12°	10°	6°	30°		10		12	20	20
Portée maxima.......................			4000	4500				20 kil.		

Ateliers.

Les **ateliers de Paris** situés quai de Grenelle, couvrent une superficie de près de 80,000 mètres carrés, disposent de plus de 500 chevaux de force et peuvent occuper jusqu'à 1,000 ouvriers ; ils sont desservis par des voies ferrées sur lesquelles la traction s'effectue au moyen de locomotives spéciales, et qui sont reliées sur le quai même aux rails du chemin de fer de l'Ouest situés sur le bord de la Seine. Ces ateliers peuvent utiliser les transports par eau et possèdent un débarcadère à vapeur de 40 tonnes installé sur la berge du port de Grenelle.

Les **ateliers de Denain et de Douai** occupent les premiers 25,000 mètres carrés, et utilisent ensemble une force motrice de 200 chevaux.

L'ensemble de ces trois ateliers occupe donc une superficie de plus de 11 hectares, emploie un personnel de plus de 2,000 hommes, et a une force motrice d'environ 700 chevaux.

L'outillage de premier ordre peut produire annuellement plus de 15,000 tonnes d'objets ouvrés, nécessitant la mise en œuvre de plus de 17,000 tonnes de matières premières (fontes, fers, cuivre, etc., et environ 16,000 tonnes de combustible.

Le chiffre de production des usines peut atteindre 25,000 tonnes, chiffre qui a même été dépassé dans certaines années.

Travaux.

Les **anciens établissements Cail**, par leur puissante organisation, s'occupent de l'entreprise de tous les grands travaux, construction des machines et appareils employés dans la plupart des industries; ils ont su par des études spéciales et une suite d'innovations heureuses, se créer depuis de longues années une réputation universelle.

Parmi les travaux nous citerons notamment : la sucrerie coloniale et indigène, les locomotives, le matériel des chemins de fer, les travaux d'art, tels que les ponts et charpentes métalliques à grande portée et enfin, depuis quelques années, la construction du matériel d'artillerie de terre et de mer, des torpilleurs, avisos, embarcations à vapeur, etc., etc.

Comme travaux spéciaux nous remarquons l'installation de ses ateliers de meunerie pendant le siège de Paris comprenant 300 moulins avec une force de 600 chevaux. Ces ateliers furent installés dans un délai d'un mois et on livrait 300,000 kil. de farine par jour.

Voici une énumération des principaux travaux :

Chemins de fer. Des locomotives, matériel roulant, ont été livrés en grand nombre en Italie, Espagne, Russie. Plus de 3,000 locomotives sont sorties des **Ateliers Cail**.

Travaux d'art. Ces travaux sont considérables tant en France qu'à l'étranger : Autriche, Russie, Suisse, Italie, Espagne, etc.

Matériel d'artillerie.— Les canons du système de Bange, ont

été acceptés par le gouvernement français pour l'armement de l'artillerie après de nombreuses expériences qui avaient duré pendant quatre ans. Depuis 1882, les **Anciens Etablissements Cail** ont exécuté pour diverses puissances étrangères : le Mexique. la Serbie, le Danemark, le Brésil, la République de Costa-Rica, un matériel comprenant 441 bouches à feu et 489 affûts.

Pour le gouvernement francais : 100 canons et un nombre considérable d'affûts

Travaux divers. — **Les Usines Cail** ont construit des Machines dynamo-électriques au nombre de 40, puis des matériels complets pour raffineries, distilleries, brasseries, meuneries, etc.

Machines à vapeur, machines élévatoires, dragues, toueurs à chaînes, chaudières à vapeur, canots, torpilleurs, presses monétaires, travaux de mines, etc.

Situation générale. — En somme, la situation des **Etablissements Cail** comme on le voit est excellente. C'est même d'une véritable reprise qu'il s'agit pour ces usines. Douai a doublé sa force vitale. Denain, avec son installation nouvelle, a quadruplé ses moyens de fabrication et d'existence. Des améliorations sensibles et des développements importants ont été apportés aux usines de Paris, qui vont s'engager dans la voie de la construction électrique. Bref, c'est à un branle-bas général et à une réorganisation complète que nous assistons.

La nouvelle administration par son énergique impulsion a su donner une grande activité aux commandes de l'industrie privée, et même, les bénéfices acquis sont déjà tels pour l'exercice courant que les actionnaires paraissent assurés d'un bon dividende pour cette première année de gestion.

Parlons de quelques-unes des heureuses innovations introduites déjà par la nouvelle administration. A part des réductions importantes de frais généraux déjà opérées, les **Anciens Etablissements Cail** ont su se créer de nouvelles sources de bénéfices par l'acquisition qu'ils viennent de faire de brevets des plus intéressants. Nous citerons entre autres les chemins de fer de montagne du système **Abt**, cette solution si ingénieuse et si complète d'un problème longtemps cherché en vain.

Ce système fort intéressant au point de vue des lignes stratégiques, permet d'exploiter, en montagne, les lignes de grand trafic ce qui jusqu'ici était inconnu ; en effet, les quelques chemins de fer existants actuellement ne conviennent qu'au transport des touristes et ne pourraient faire un trafic important comme celui des troupes avec le système Abt, qui, quoique récent, est déjà consacré par l'expérience. Une ligne des plus importantes, actuellement en construction dans l'Amérique du Sud est sur le point d'être achevée, traverse les Cordillières pour réunir la République Argentine au Chili ; une autre ligne fonctionne déjà depuis plusieurs années dans le Hanovre et traverse la montagne du Hartz ; une nouvelle ligne, en Suisse, dans le canton du Valais, grimpe dans les

Alpes, depuis la vallée du Rhône jusqu'à Zermatt, point très élevé, jusqu'ici inaccessible même aux voitures et où l'on ne pouvait atteindre que par des sentiers de mulets; d'autres lignes très importantes s'achèvent dans les Indes anglaises, une ligne est à l'étude pour franchir le Caucase, etc., etc.

Nous citerons encore parmi les brevets de si grande valeur que les **Anciens Etablissements Cail** viennent d'acquérir les machines à glace et chambres froides du système **Lindé**, le dernier perfectionnement dans ce genre et qui est appelé à rendre d'immenses services, en France, à la Défense nationale pour la conservation indéfinie, dans les forteresses et dans les villes, des subsistances de toute nature.

En ce qui touche la sucrerie, la Société s'est assurée le monopole de nouvelles turbines très perfectionnées qui augmentent de 20 0/0 le rendement en sucre blanc.

Nous devons ajouter encore que les **Anciens Etablissements Cail** viennent de créer de grands ateliers spéciaux d'électricité pour y exploiter de nouvelles machines dynamos à grand rendement, et des plus économiques, tant pour l'éclairage que pour le transport de force.

Ce court examen, de quelques-unes des heureuses innovations de la nouvelle administration, assure aux **Anciens Etablissements Cail** et à leurs actionnaires un brillant avenir; mais, nous le répétons, pour que la chose fut complète, il faudrait, que, grâce aux pouvoirs publics, les ouvriers de Grenelle en eussent aussi leur large part.

Cela dépend du département de la Guerre.

Si la Guerre le voulait, elle pourrait donner aux ateliers de Paris un peu de ses commandes dans une proportion suffisante, ce qui serait bien peu, par rapport à ce dont elle dispose, et l'on verrait les ateliers de Grenelle se développer en même temps que ceux de Douai et de Denain.

Mais la Guerre ne donne rien ou presque rien.

Pourquoi ce ministère ne passerait-il pas des marchés de gré à gré avec cette Société? L'adjudication n'est pas possible à Paris avec les prix de province qui viennent en concurrence. Pourquoi n'alimenterait-il pas d'une façon suivie, l'usine de Grenelle outillée tout exprès pour ses besoins?

Nous sommes sûrs où à peu près, que cette dernière ne demanderait pas mieux que de traiter des marchés, fût-ce au prix de revient, en faveur de ses ouvriers.

Du travail à Paris, voilà ce qu'elle veut.

Historique

L'origine des **Etablissements Cail** remonte à l'année 1812. Ses ateliers alors situés quai de Billy fondés par M. **Derosne** et exploités ensuite sous le nom d'**Etablissements Derosne et Cail** ayant été incendiés en 1865 furent transportés au quai de Grenelle où existait déjà un commencement d'installation.

Une Société connue sous le nom de **J.-F. Cail et Cie** fut remplacée en 1871, après la mort de J.-F. Cail, par une autre: **Cail et Cie**. C'est cette dernière qui, en 1882, céda ses Etablis-

sements à une nouvelle Société qui prit le nom de : Société anonyme des anciens Etablissements Cail.

La nouvelle Société (capital 10 millions) est administrée par un Conseil d'administration, composé de :

Président, **M. Bonnardel** (Jean), administrateur des Chemins de fer de l'Ouest, 8, rue de la Paix, à Paris.

Vice-président, **M. le baron de Nervo,** administrateur des Chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, 25, rue de Marignan, à Paris.

Secrétaire, **M. Chaneve** (Gabriel), administrateur des Forges et Aciéries de Huta-Bankowa, 95, rue de Prony, à Paris.

Administrateurs : **MM. Baguenault de Puchesse,** administrateur des Mines, Fonderies et Forges d'Alais, 18, rue Vignon, à Paris; **Bernard** (André), administrateur des Mines d'Aniche, à Courrières (Pas-de-Calais) ; **Bourdet** (Fernand), ingénieur civil, 57, rue de Clichy, à Paris; **Cambefort** (Jules), administrateur des Chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, 4, place St-Clair, à Lyon, et, 34, boulevard Haussmann, à Paris; **Dupont** (Louis), banquier à Douai; **Hachette** (Maurice), ancien auditeur au Conseil d'Etat, 8 bis, rue de Lisbonne, à Paris ; **Lemoine** (Auguste), ingénieur civil, ancien fondé de pouvoirs de la Société Cail et Cie, 40, rue de Lubeck, à Paris; **Maire** (Amand), administrateur des Chemins de fer de Bône à Guelma, 8, rue de la Bienfaisance, à Paris; **Mauguin** (Pierre-Etienne), administrateur-directeur de la Société des Ponts et Travaux en fer, 80, rue Taitbout, à Paris; **Souchon** (Lucien), administrateur des Houillères de St-Etienne, 10, rue de la Bourse, à Lyon.

Comité de Direction, **MM. Bonnardel**, président du Conseil; **de Nervo**, vice-président du Conseil; **Bernard, Chaneve, Mauguin**, administrateurs.

Commission des Finances, **MM. Bonnardel**, président du Conseil; **de Nervo**, vice-président du Conseil; **Baguenault de Puchesse, Dupont, Souchon**, administrateurs.

Administrateur délégué, **M. Bourdet.**

Grâce au concours d'hommes aussi habiles et si compétents, ce nouveau **Conseil s'inspirant des précédents saura par des études spéciales et des innovations heureuses, maintenir la bonne réputation conquise dans le monde entier par la Maison** Cail, développer ses **affaires et assurer dans l'avenir sa vitalité** bien reconnue.

Les récompenses obtenues depuis 1818 sont trop nombreuses pour que nous les énumérions ici, contentons-nous de faire remarquer qu'à l'Exposition **de 1889, les Anciens Etablissements Cail** ont obtenu **2 Grands Prix** et **2 Médailles d'Or.** Les collaborateurs qui ont contribué au développement et aux **progrès de la Société n'ont pas été oubliés, 18 Médailles de toutes catégories ont été la récompense de leurs travaux.**

Ajoutons qu'à l'Exposition des Sciences et des Arts industriels qui vient de se terminer au Palais de l'Industrie la Société des Anciens Etablissements Cail a reçu de nouvelles récompenses 4 Grands Prix, 1 Médaille d'Or et de nombreuses **Médailles** de collaborateurs **or, vermeil, argent** et **bronze.**

MM. J. **Boulet et Cie**, exposent dans la classe 50 des appareils continus pour la fabrication des boissons gazeuses, siphons et filtres **Chamberland**, système **Pasteur**. Dans la classe 52, se trouvent les moteurs à gaz et à vapeur.

Machines à vapeur verticales. — La construction de la machine verticale dite à socle-bâti isolateur, date des premières années de la fondation de la maison. Elle se prête à un grand nombre d'usages, et elle a été un moyen puissant de vulgariser, dans l'agriculture et la petite industrie, l'usage de la vapeur.

La force de ces moteurs varie de 1 à 4 chevaux lorsqu'ils sont à détente fixe, et de 6 à 12 chevaux lorsqu'ils sont à détente variable par le régulateur. Leur conduite et leur entretien sont très simples ; tous les organes sont à la portée du mécanicien, et un ouvrier non expérimenté arrive très facilement à pouvoir diriger ces machines.

L'espace qu'elles occupent est très faible et ne dépasse pas 1m50 pour une machine de 4 chevaux. On peut y brûler toute espèce de combustible.

Ces moteurs sont économiques, simples et commodes. Aussi le nombre de leurs applications est considérable, dans des industries nombreuses et variées, ainsi que dans certaines écoles du Gouvernement, entre autres à l'École des Ponts et Chaussées, où l'un d'eux sert aux démonstrations pratiques de l'enseignement. Un autre est employé à la Sorbonne pour l'éclairage électrique.

Machines horizontales sur roues ou demi-fixes ; chaudières à retour de flamme à foyer amovible. — Ces machines, dont les chaudières sont du système Thomas et Laurens, perfectionné par M. **Hermann-Lachapelle**, ont reçu les mêmes améliorations de détail que les précédentes.

Leur force varie de 4 à 50 chevaux. Le mécanisme peut être, à volonté, séparé de la chaudière et peut recevoir alors la vapeur d'un générateur quelconque.

Ce type de machine est très économique, en raison de la combustion complète de tous les gaz et du retour de flamme dans tous les tubes avant d'arriver à la cheminée.

La consommation de charbon varie entre 1 kil. 500 et 2 kil. 800 par heure et par cheval.

Machines à vapeur horizontales fixes. — Des machines locomobiles et demi-fixes, la maison **Boulet** a été conduite à la construction des machines horizontales fixes, d'une force variant entre 2 et 50 chevaux-vapeur. Ces machines, dans lesquelles on a réuni toutes les améliorations nouvelles: enveloppe de vapeur, détente variable, régulateur isochrone, etc., fonctionnent dans les chantiers de la marine et des travaux publics et dans un grand nombre d'établissements industriels. Leur simplicité, leurs formes robustes, les recommandent pour les exploitations agricoles. Un grand nombre ont été installées dans des moulins.

Machines à vapeur horizontales fixes, à grande détente et à fermeture rapide. — Dans la construction de ces nouvelles machines horizontales, M. **Boulet** a cherché à réunir la simplicité et l'élégance des formes, il a voulu apporter à la distribution de vapeur les perfectionnements les plus récents, en évitant la complication et la délicatesse des organes du mécanisme à 4 distributeurs, genre Corliss, Sulzer et autres analogues, exigeant des réparations fréquentes. Il a créé un type spécial, à la fois simple et robuste, variant de 25 à 100 chevaux.

Le bâti est du type américain à baïonnette; la partie formant glissière est cylindrique et concentrique à l'axe du cylindre; il en résulte que le mouvement de la bielle s'effectue toujours dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'arbre moteur.

La construction du cylindre est un peu spéciale. Le cylindre est rapporté avec les lumières dans l'enveloppe et se trouve maintenu dans l'axe, à l'arrière par le fond, à l'avant par une douille encastrée dans l'enveloppe et formant presse-étoupes. La partie intérieure de l'enveloppe formant boîte à vapeur porte à ses deux extrémités une ouverture rectangulaire par où sort la vapeur d'échappement. Les tiroirs, doubles et fondus d'une seule pièce, portent à la fois sur les glaces du cylindre et sur les ouvertures ménagées dans l'enveloppe. Les glaces du cylindre sont inclinées de façon à réduire la longueur des conduits à l'épaisseur du cylindre; les espaces nuisibles sont donc presque nuls. La consommation de charbon varie de 0 kil. 900 à 1 kil. 200 par cheval et par heure.

Machines à vapeur horizontales demi-fixes, à double cylindre compound et à condensation. — Ces machines, qui répondent bien aux nécessités de l'industrie moderne, sont une ingénieuse combinaison du système compound avec la disposition des moteurs demi-fixes, à chaudière tubulaire, foyer amovible et retour de flamme. Elles agissent au moyen d'un grand et d'un petit cylindre, juxtaposés et boulonnés au bâti par une large bride verticale. La vapeur, au sortir de l'enveloppe, travaille en détente dans le petit cylindre, passe ensuite dans un réservoir intermédiaire, se rend de là dans le grand cylindre où elle travaille également en détente et, enfin, soit au condenseur, soit à l'air libre.

La distribution se fait au moyen d'un simple tiroir à coquille qui suffit pour obtenir les détentes les plus étendues et per-

met de réduire notablement les espaces nuisibles. Les manivelles des deux pistons sont calées à 90°.

Ces moteurs réalisent une sérieuse économie de combustible. La dépense de charbon varie de 1 kilogr. à 1 kil. 200 par cheval et par heure; leur régularité de marche est absolue, leur entretien simple et facile. Ils sont répartis en 9 séries, dont la force varie de 10 à 120 chevaux-vapeur.

Machines à vapeur fixes compound. — Ce nouveau type de machine à vapeur est d'une construction solide et élégante, en même temps que d'une grande régularité de marche.

Le bâti, robuste et bien assis sur les fondations, porte les glissières inférieures et les paliers à rattrapage de jeu. Les deux cylindres sont reliés au bâti, par quelques boulons à la partie inférieure et, sur une face verticale, par des douilles en acier formant presse-étoupes. La chemise intérieure du petit cylindre est coulée séparément, en fonte résistante.

Des tiroirs à coin distribuent la vapeur dans les deux cylindres, dont les manivelles sont calées à 90°.

Sur le dos des tiroirs se meuvent deux plaques à écartement fixe et à course variable, qui règlent le degré d'admission dans le petit cylindre.

La pompe à air, placée à l'opposé du volant, est actionnée par une manivelle calée sur l'arbre; sa bielle commande un balancier qui actionne la pompe alimentaire. Ces pompes sont à simple effet.

La pompe à air est à piston compensé. Les clapets sont en dehors du corps de pompe, de façon à en rendre la visite facile et rapide; une soupape double permet l'échappement à l'air libre.

Les glissières sont cylindriques; toutes les articulations sont à rattrapage de jeu, les parties en contact cémentées et trempées. Le régulateur, du système **Andrade**, est absolument isochrone. La barre de détente, actionnée par le régulateur, se meut dans une coulisse verticale, de façon à varier la course des plaques de détente. Cette coulisse est commandée par une petite bielle articulée sur la barre de distribution, le plus près possible du collier d'excentrique; l'inclinaison de cette petite bielle détermine l'avance sur le mouvement de distribution. L'admission varie ainsi de 0, à 0,65 et plus, s'il est nécessaire. Cette détente est également réglable à la main.

Dans les fortes machines, l'attaque de la coulisse peut être faite par un excentrique spécial donnant le même degré d'avance.

La série des machines de ce genre, construites par la maison **Boulet et Cie**, varie depuis 15 jusqu'à 300 chevaux de force. L'une d'elles, de 140 chevaux de force, servait de force motrice à la classe 57, à l'Exposition universelle de 1889.

Machines à vapeur verticales fixes, dites machines à pilon. — Ces machines conviennent surtout pour les installations d'éclairage électrique, la commande de l'hélice et des pompes dans les bateaux, la manœuvre des ponts et treuils roulants, des grues, trucs, treuils, etc.

On en construit trois types :
1° La machine à un seul cylindre ;
2° La machine à deux cylindres égaux ;
3° La machine à deux cylindres inégaux dite Compound.

Dans ces trois types, l'arbre du volant est placé au bas de la machine, ce qui permet de placer une machine de force relativement grande dans un espace restreint. En outre, la course des pistons de ces machines, comparativement au diamètre de ces cylindres, étant beaucoup plus faible que dans tous les autres systèmes, on peut les faire tourner à un grand nombre de tours, sans exagérer la vitesse de ces pistons.

Ces machines donnent une sérieuse économie de combustible. C'est un type adopté par la marine et qui tend à se répandre beaucoup dans l'industrie.

Le bâti, coulé d'une seule pièce avec la plaque de fondation, porte les glissières cylindriques et les paliers moteurs. Deux colonnes en fer, placées devant les paliers extrêmes, servent d'appui au groupe des cylindres.

Les cylindres, d'une seule pièce, sont fixés sur le plateau supérieur du bâti. La vapeur, au sortir de l'enveloppe, est distribuée dans le petit cylindre par les arêtes intérieures de deux tiroirs cylindriques commandés par le même excentrique et équilibrés par leur différence de section. La vapeur s'échappe ensuite par les arêtes extérieures, se rend dans le réservoir intermédiaire et de là, par un tiroir à coquille, est distribuée dans le grand cylindre.

Le modérateur centrifuge, qui agit directement sur l'excentrique de distribution du petit cylindre, est formé de deux masses chargées de plomb, articulées sur deux axes fixés au volant. Ces masses agissent au moyen de deux petites bielles sur l'excentrique de distribution qu'elles font tourner sur une partie excentrée du volant. Enfin, deux ressorts fixés à la jante et parfaitement réglés agissent sur les masses en les ramenant vers le centre. Dans le mouvement de l'excentrique, l'avance reste à peu près la même ; l'admission peut varier de 0 à 0,65 et plus.

Toutes les articulations sont à rattrapage de jeu ; toutes les parties en contact sont cémentées et trempées.

Dans les machines à condensation, le condenseur et les pompes sont placés en contrebas, à l'extrémité de l'arbre moteur; la vapeur arrive par un tuyau vertical. La pompe à air est actionnée directement par une manivelle calée sur l'arbre, sa bielle commande un balancier qui actionne la pompe alimentaire. Ces pompes sont à simple effet. Les clapets de la pompe à air sont en dehors du corps de pompe, de façon à en rendre la visite très facile et rapide. Une soupape double peut permettre l'échappement à l'air libre.

Ces machines, d'un entretien et d'une réparation faciles, sont adoptées pour la commande des dynamos.

Machines marines à deux cylindres, dites machines à pilon. — Deux types différents de ces machines ont été créés tout récemment par M. Boulet.

L'un de ces types, à un seul cylindre, est destiné spécialement aux petites embarcations, chaloupes, yachts, bateaux de

plaisance ; l'autre type, à deux cylindres compound, est appliqué sur les bateaux à passagers, bateaux de transport, remorqueurs, canonnières, etc.

Toutes les pièces en sont facilement accessibles.

Dans les machines à condensation par surface, les tubes du condenseur sont en laiton étamé et munis chacun d'un presse-étoupes les reliant aux plaques tubulaires en bronze. Le condenseur et les pompes sont placés à l'arrière du bâti, en contrebas des cylindres.

Les pompes sont commandées par deux leviers doubles s'attelant directement sur les têtes de piston des cylindres.

Ces machines sont pourvues d'une pompe alimentaire et d'une pompe de cale. Ces pompes sont disposées pour refouler au besoin sur le pont, avec une tubulure spéciale pour servir comme pompes à incendie.

Les appareils de graissage les plus perfectionnés ont été appliqués de manière à permettre le graissage de toutes les articulations, même en marche à grande vitesse.

Des machines de ce système ont été fournies à la Compagnie de la Basse-Loire et pour le bateau remorqueur *Neptune*, à Rouen, pour plusieurs porteurs, pour la *Ville de Nantes*, etc. La maison Boulet construit en ce moment, pour la Compagnie des Messageries maritimes, un remorqueur actionné par une machine à triple expansion de la force de 300 chevaux. Les bateaux à vapeur des grands magasins du Louvre sont munis de machines de ce même type.

En outre des machines, la maison construit un grand nombre de types de chaudières. Nous allons signaler les principaux.

Chaudières verticales à foyer intérieur et à bouilleurs croisés. — La petite industrie emploie beaucoup ce système de chaudières; elles tiennent peu de place, sont faciles à nettoyer, ont une grande surface de chauffe et utilisent bien le calorique.

Chaudières tubulaires à retour de flamme et à foyer amovible. — Ces chaudières, grâce au retour de la flamme, permettent de réaliser une grande économie de charbon. La disposition du foyer permet de le retirer de l'enveloppe et facilite son nettoyage et celui des tubes qui l'environnent. La dilatation libre permet, en outre, d'éviter les fuites qui se produisent à la plaque tubulaire dans les systèmes qui ont deux joints, l'un à l'avant, l'autre à l'arrière.

Chaudières à vapeur horizontales tubulaires et à foyer extérieur. — Le foyer de ces chaudières est extérieur et en maçonnerie. On peut le faire assez grand pour qu'il soit possible d'employer au chauffage les déchets d'usines, sciure, écorces, tannée, etc. Les gaz de la combustion longent le carneau sous la chaudière, reviennent par les tubes dans la boîte à fumée et se rendent à la cheminée par deux carneaux de côté. On obtient une grande surface de chauffe sous un petit volume. Ces chaudières occupent un emplacement très restreint et nécessitent peu de frais de maçonnerie ; leur nettoyage est très facile, elles demandent fort peu d'entretien et ne sont pas sujettes à des réparations nombreuses.

Chaudières à vapeur marines tubulaires et à retour de flamme. — Dans ces chaudières, le foyer cylindrique est relié par son extrémité à la boîte à feu, dans laquelle les gaz se mélangent et brûlent avant de passer par les tubes pour se rendre à la cheminée.

La virole supérieure du foyer est d'une seule pièce, et assez large pour que les deux lignes de rivets se trouvent en contrebas de la grille, ce qui empêche la rivure de se trouver en contact direct avec la flamme. Une série d'entretoises vissées et rivées, de tirants et de tubes-tirants en nombre suffisant, consolident tout l'ensemble et s'opposent aux déformations.

La prise de vapeur est placée sur la partie supérieure d'un réservoir, ce qui empêche les entraînements d'eau et permet de n'utiliser que la vapeur sèche. Enfin, des trous d'homme et des bouchons autoclaves, convenablement disposés, facilitent le nettoyage parfait de la chaudière.

La série de ces chaudières s'étend de 8 à 200 chevaux. La maison **Boulet** possède un vaste atelier de chaudronnerie, pourvu d'un outillage spécial et dans lequel tout le travail se fait mécaniquement.

Excavateurs système Couvreux, pour terrassement. — On n'a pas oublié qu'en 1884, la Compagnie du canal interocéaque de Panama avait invité plusieurs grandes maisons de construction de France à étudier et à établir un type d'excavateur dont elle devait faire usage dans ses travaux. Parmi les quatre projets retenus se trouvait celui que la maison **Boulet et Cie** avait étudié en perfectionnant le type créé par M. Couvreux. et qui, lors des essais de Pantin, donna d'excellents résultats. Aujourd'hui, l'emploi de ces excavateurs s'est beaucoup généralisé. On en construit de trois types : le premier produisant, suivant la nature du terrain, de 660 à 1,000 mètres cubes ; le deuxième, de 1,500 à 2,000 ; le troisième 3,000.

Ces derniers types sont munis de machines indépendantes, dont l'une est spécialement affectée à la circulation de l'appareil sur la voie.

Ces appareils sont très solidement construits, tout en fer et acier, et n'exigent que de minimes réparations. Ils travaillent aussi bien en butte qu'en fouille, mais avec une élinde plus courte. Trois hommes suffisent pour la conduite de l'appareil. Le transport de ces excavateurs se fait sur toutes les lignes de chemins de fer, par les trains ordinaires de marchandises.

Tout récemment, à la suite d'un concours, MM. **Boulet et Cie**, ont reçu la commande de quatre de ces machines pour la Compagnie Ship-Canal Manchester.

Machines et pompes pour épuisement, submersion de vignes, etc. — La submersion des vignes est un moyen qui, lorsqu'on peut l'employer, permet de combattre efficacement le phylloxera. M. **Hermann-Lachapelle**, qui s'était adonné à cette question, avait construit tout un matériel léger, s'adaptant à une locomobile horizontale et pouvant s'employer dans les travaux agricoles, ainsi que pour les épuisements dans les travaux publics.

Plusieurs installations de ce genre ont fonctionné d'une manière très satisfaisante dans le Bordelais, et ont mérité à la maison une médaille d'or, lors du concours de Lisbonne, en 1879.

Pompes à piston plongeur et pompes de puits. — Les pompes à piston plongeur sont celles qui produisent le plus d'effet utile avec le moins de force, et les seules qui puissent élever des masses énormes d'eau à de grandes hauteurs sans perte notable de travail et de force.

La maison Boulet a créé deux types, l'un vertical et l'autre horizontal, de pompes à piston plongeur, avec des pistons en bronze, ne touchant pas les parois du corps de pompe, et ne donnant lieu qu'à un frottement et à une usure très faibles.

Quant aux pompes de puits, elles sont verticales, à deux corps, reliés de chaque côté à un très grand réservoir d'air. Au moyen de ce système, on peut élever des masses d'eau considérables à de grandes hauteurs, sans perte notable de travail. Le mouvement est donné aux pistons par de longues tiges graduées, actionnées par une transmission placée à fleur du sol.

Moulin Hermann-Lachapelle. — Une des dernières conceptions de M. **Hermann-Lachapelle** a été la construction d'un moulin à meule remplaçant avec avantage les moulins dits anglais ou américains.

Les meules et le mécanisme sont montés sur une colonne-beffroi en fonte, d'une seule pièce. Cette disposition supprime la sole et les massifs de fondation ; elle ne nécessite aucun point d'appui extérieur et n'exige qu'un très faible emplacement. Elle fonctionne sans bruit, sans trépidations et sans occasionner le moindre ébranlement aux bâtiments.

La maison **Boulet** étudie spécialement l'installation, dans les meuneries, de machines à vapeur destinées à suppléer ou à compléter les moteurs hydrauliques.

Moteur vertical à gaz, système Kærting-Lieckfeld — Ce moteur est du système dit à quatre coups de piston. Un cylindre unique fonctionne d'abord comme pompe à aspirer, puis à comprimer le mélange de gaz et d'air, et ensuite comme moteur par l'inflammation de ce mélange. Le piston opère donc les quatre mouvements suivants :

1° Aspiration du mélange de gaz et d'air ;
2° Compensation du mélange aspiré ;
3° Inflammation du mélange gazeux ;
4° Evacuation des gaz de la combustion.

Ces opérations se font à l'aide de soupapes et non de tiroirs.

Tous les organes du mouvement sont groupés sur une colonne en fonte. On s'est attaché à diminuer le nombre des pièces et le poids du moteur. Le cylindre est placé à la partie inférieure du bâti, et les soupapes sont disposées sur le devant du moteur, l'une à côté de l'autre, ce qui rend leur accès facile et en permet la visite fréquente.

Ce moteur, que construit en France la maison **Boulet**, est d'un faible poids et d'un prix peu élevé. Il dépense peu de gaz.

en raison de la suppression du tiroir, qui absorde, comme on le sait, une partie de la force.

Pour éviter l'échauffement du moteur, on l'entoure d'un réservoir dans lequel de l'eau fraîche circule continuellement.

Filtre Chamberland, système Pasteur. — La maison **Boulet** a le monopole de sa fabrication. Nous rappellerons qu'il a été adopté, après concours, pour l'armée française et qu'il a obtenu une **médaille d'Or** à l'Exposition universelle de 1889.

Historique et consistance

La maison a été créée par M. **Hermann-Lachapelle** en 1858. A ses débuts, elle ne s'occupa que de la fabrication des eaux gazeuses. M. Hermann-Lachapelle construisit des appareils perfectionnés qui contribuèrent à développer la consommation des eaux de seltz qui devint considérable.

Puis, M. **Hermann-Lachapelle** créa le type des machines verticales, qui, par la facilité de son installation, a rendu de très grands services aux industries employant de faibles moteurs.

D'un petit nombre d'ouvriers employés primitivement, la maison **Boulet** a actuellement plus de 300 ouvriers.

Les ateliers occupent un emplacement de plus de 10.000 mètres carrés, et entreprennent des constructions de machines de 200 chevaux, excavateurs de grande puissance, chaudières, locomotives, etc.

Aussi le jury a-t-il décerné à la maison J. **Boulet** deux **Médailles d'Or**.

Médaille de Bronze

P.-G. BERLAN

Capsules en Métal Anglais

Rue d'Angoulème, 70, à Paris

M. **Berlan** expose dans la classe 4 une très intéressante collection de ses produits : capsules en métal anglais pour la parfumerie et la pharmacie.

M. **Berlan** ayant remarqué que toutes les fermetures employées présentaient de nombreuses défectuosités, n'étaient pas absolument hermétiques et que quelques-unes étaient même mauvaises chercha quelque chose de nouveau. Les matières employées s'oxydaient et dénaturaient les substances qu'elles recouvraient ; d'autres étaient dispendieuses par le temps qu'elles demandaient pour être faites et ne présentaient pas un cachet d'élégance toujours recherché pour les produits français.

L'application par M. **Berlan** du métal anglais à la fabrication des capsules est venue combler ces lacunes. M. **Berlan** craignant que le métal anglais du commerce ne présentât pas par sa composition une garantie suffisante pour préserver les produits des altérations qui pourraient se produire par suite d'un alliage irrégulier, le prépare lui-même.

Dans de semblables conditions, le produit capsulé par le procédé Berlan peut se conserver indéfiniment ; de plus, le capsulage s'opère facilement et avec une très grande rapidité.

M. Berlan a fondé sa fabrique en 1868. Elle a pris une grande importance qui mérite d'être signalée, d'autant plus qu'elle est due à l'énergie, au travail et aux soins constants que M. Berlan a apportés depuis vingt ans aux produits de sa fabrication, qui sont très appréciés, s'imposent d'eux-mêmes et ont écarté du marché français les produits étrangers.

M. Berlan a obtenu dans diverses expositions de nombreuses récompenses, médailles d'or, diplôme d'honneur et a été nommé membre du jury.

Il lui a été décerné pour 1889 une **Médaille de bronze**.

Grand Prix : Classe 50

Médaille d'Or : Classe 52

M. BRAULT, Chevalier de la Légion d'honneur

2 Récompenses aux Collaborateurs

BRAULT, TEISSET & GILLET

Constructeurs-Mécaniciens

A Chartres

ET

A Paris

14 — *Rue de Ranelagh* — 14

MM. **Brault, Teisset et Gillet**, ont certainement une des Usines les plus importantes de France, construisant le nouveau matériel de Meunerie. Leur exposition dans la classe 50 mérite de fixer notre attention; elle témoigne des perfectionnements apportés par ces constructeurs dans la fabrication de ces appareils, qu'ils ont su rendre tout à la fois d'une solidité parfaite, d'un fini irréprochable, et de formes élégantes.

Nous trouvons d'abord placés sur un rang le long de la galerie toute une série de broyeurs et convertisseurs: les broyeurs exposés à 2 et à 4 cylindres, sont du système **Ganz**, ils sont munis de cylindres en fonte dure, trempée en coquille et canelés; puis une nouvelle machine à broyer brevetée construite par MM. **Brault, Teisset et Gillet**. Ce broyeur qui a 6 cylindres munis de trois tamis latéraux, a pour but de permettre aux petits moulins de suivre les grandes usines dans la voie du progrès, la transformation se réduisant à l'installation toujours facile d'un ou deux appareils.

Les convertisseurs sont de deux sortes; les uns du type **Ganz**, avec cercle d'allègement pour les blés durs et les autres du système **Brault, Teisset et Gillet**. qui s'appliquent avec succès à tous les blés. Ces appareils comportent toutes les additions consacrées par la pratique de plus de dix années; ils sont à quatre engrenages; l'aspiration se fait par le haut; la distribution est à double mouvement indépendant, la machine est pourvue de paliers graisseurs.

Derrière ces outils se trouvent des désacheurs, des appareils magnétiques et une bluterie centrifuge. La fabrication des bluteries est une des branches importantes des travaux de l'usine de Chartres; le type exposé témoigne du soin apporté par MM. **Brault, Teisset et Gillet**, dans le choix du bois et dans la fabrication de la menuiserie proprement dite; cette usine ne semble plus employer aujourd'hui que le pitchpin et le sapin rouge, il en résulte le meilleur aspect pour leurs machines, et surtout une solidité bien plus grande.

A côté sont placés des collecteurs à poussière, appareils nouveaux qui paraissent être appelés à rendre de grands services dans les moulins et usines où l'on veut se débarrasser des poussières de quelque nature qu'elles soient.

Enfin, nous trouvons en pleine marche spéciale, deux sasseurs dits *Réform*, qui épurent des gruaux avec une grande perfection; ces sasseurs *Réform* sont brevetés et MM. **Brault, Teisset et Gillet**, se sont assurés le monopole de leur fabrication en France.

Ces outils diffèrent des autres sasseurs par une heureuse combinaison à laquelle est due tout leur succès; elle consiste en petits canaux en fer blanc placés sur les soies qui éliminent les impuretés au fur et à mesure qu'elles sont soulevées par l'aspiration.

Ces sasseurs sont de deux natures :

On les construit sans filtre pour les semoules où l'on recherche une aspiration énergique et avec filtre, c'est-à-dire avec une flanelle interposée entre l'aspiration et les soies pour les fins gruaux.

Nous trouvons encore comme outil exposé une brosse à blé à plateau d'une construction très soignée.

Dans la classe 52, MM. **Brault, Gillet et Teisset** exposent trois types de turbines perfectionnées du système **Fontaine**.

Turbines Fontaine perfectionnées

Turbine à double mouvement de rouleaux

La première et la plus importante est une turbine à double anneau et à double mouvement de rouleaux.

Cette turbine est faite pour s'appliquer à une rivière à débit et chute variables et pour donner une force *constante*.

Il arrive, en effet, la plupart du temps, qu'un cours d'eau ne conserve pas un niveau variable, la chute diminue et quand ce fait se produit, cela provient le plus souvent d'une crue ; on dispose donc d'une chute réduite mais d'un volume d'eau plus considérable ; c'est pour profiter de ce grand volume d'eau et conserver mieux en crue la force motrice habituelle que MM. **Brault Teisset et Gillet** ont étudié ce moteur qui donnera satisfaction aux industriels dont la rivière a des variations fréquentes.

Ces turbines sont fondues à deux ou trois anneaux suivant leurs dimensions

L'anneau extérieur est fait pour donner la force promise à l'étiage et le ou les anneaux inférieurs peuvent laisser passer

le supplément d'eau nécessaire pour conserver la même force avec une chute réduite.

Les constructeurs ont appliqué à ces turbines un double mouvement de fermeture. On se contentait, autrefois, de fermer avec des plaques en fonte les compartiments intérieurs et l'on était forcé de pénétrer dans la chambre de turbine avant chaque crue lorsque l'on voulait ouvrir la turbine en son entier : avec le nouveau système exposé, cela n'a plus lieu et toute facilité est laissée à l'industriel pour conduire sa turbine du plancher de son usine.

Les principales dimensions de cette turbine sont les suivantes :

COMPARTIMENT EXTÉRIEUR		COMPARTIMENT INTÉRIEUR
2m118	Diamètre moyen	1m526
0.258	Largeur des orifices	0.260
0.035	Levée	0.056
66 pour 64 utilisés	Nombre d'orifices	34 pour 32
0m²582	Section disponible	0m²464
1m²046	Soit section totale	

Turbine en bâche

La seconde turbine exposée est la turbine **Fontaine** à libre déviation munie de sa bâche en tôle formant chambre d'eau ; cette turbine représente le type des moteurs que ces constructeurs installent pour les chutes dépassant 4m jusqu'à 40 ou 50m. Cette machine présente l'avantage de ne nécessiter aucun travail d'intallation il suffit de la placer sur deux pierres solides au-dessus de son canal de fuite.

Là encore MM. **Brault Teisset et Gillet** emploient les grands diamètres. les petites largeurs et les faibles vitesses : les dimensions principales sont :

Diamètre moyen..........	1m210
Largeur des orifices............	0.070
Levée........	0.010
Nombre d'orifices....	50 pour 54 utilisés
Section disponible..............	0m²30878

Turbine à injecteur

La troisième Turbine présentée est une turbine à injecteur et à force centrifuge, Cette turbine est faite pour des chutes dépassant 20 mètres ; ses dimensions sont :

Diamètre moyen...............	0.700
Largeur des orifices......	0.060
Levée..........................	0.0105
Nombre d'orifices adduct........	5
Section disponible..............	0m³00315

Nous appelons particulièrement l'attention sur cette petite machine qui peut s'adapter très facilement aux usages domestiques.

Dans les villes ou l'on peut avoir de l'eau sous pression ce moteur se place facilement dans un endroit quelconque de la maison et peut être utilisé à actionner un dynamo, des pompes des machines à coudre etc...

L'**Usine de Chartres** s'occupe non seulement de la construction des turbines, mais aussi de celle des moteurs hydrauliques de toute nature, et notamment de la construction des roues à augets et roues à aubes planes ; dans la classe 74, on peut voir un modèle fort intéressant de roues à aubes actionnant une roue élévatoire de même force.

Ce modèle est la reproduction pour le ministre de l'Agriculture des roues qui ont été installées à **Donzère (Drôme)** pour la Société du Canal de Pierrelatte et qui forment le groupe de l'usine hydraulique élévatoire de Pont-Vincent.

Cette installation hydraulique se compose de deux roues type Sagebien, l'une sert de roue motrice et l'autre de roue élévatoire.

La roue élévatoire doit monter 400 litres d'eau par seconde qui correspondent à l'arrosage de 400 hectares. Le point le plus élévé du périmètre à desservir est à 2m en contre-haut du plan d'eau normal du canal.

La chute dont on dispose est de 0.750 au minimum elle s'élève pendant une certaine période à 1m300.

La roue motrice choisie est du type Sagebien, c'est elle qui est le mieux appropriée à des variations de chute de 0.750 à 1m300; au fur et à mesure qu'elle est noyée il y a ralentissement de vitesse mais sans déperdition d'effet utile.

Pour lui conserver la même puissance il suffit de faire varier les volumes d'eau dépensés.

Les dimensions de la roue motrice sont les suivantes :

Diamètre extérieur	5m000
Largeur..............................	3m000
48 aubages de 1m260 de hauteur, nombre de tours	3t005
Prolongements en basses eaux......	0t500
— — en hautes eaux......	1t900

La roue élévatoire est ainsi que nous l'avons dit du même système que la roue motrice, mais son fonctionnement est à sens inverse de celui de la roue motrice. Les conditions de marche et les rapports des effets obtenus aux forces dépensées, sont exactement les mêmes pour cette roue élévatoire que pour la roue motrice.

Les causes des pertes sont dans l'une comme dans l'autre, les chocs des aubes à la rencontre de l'eau à l'aval, les fuites aux radiers et aux bajoyers et enfin des frottements sur les tourillons.

Les dimensions de cette roue élévatoire sont les suivantes :

Diamètre extérieur..................	5m000
Largeur............................	1m850
48 aubages de 0m900 de hauteur, nombre de tours..................	2t.067

L'axe de la roue élévatoire qui plonge dans les eaux d'amont est à 1m300 de celui de la roue motrice.

Les deux roues sont reliées par une paire d'engrenages droits à denture fonte sur fonte, dont le rapport est déterminé de façon à obtenir la différence de vitesse voulue.

L'eau montée par la roue élévatoire est reçue dans une bâche en tôle d'où elle s'écoule par un tuyau en fonte qui débite les 400 litres à la seconde.

Cette installation qui fonctionne depuis un certain temps a donné les meilleurs résultats, tant au point de vue du rendement que pour celui de la construction mécanique. Ces roues sont, du reste, construites comme toutes celles qui sortent des ateliers de **Chartres**; les assemblages sont étudiés de façon à éviter toute rupture des cercles et des calages sur l'arbre, ce qui assure une rigidité complète.

Les tourillons des arbres des roues sont montés sur des paliers à vérins afin de faciliter le réglage du jeu dans le coursier et de le réduire à son minimum.

Machines diverses

Les ateliers **Brault, Teisset et Gillet** s'occupent encore de la construction d'autres machines.

Nous citerons des machines à vapeur, des locomobiles; plus de 100 locomotives de 6 à 30 tonnes qui ont été livrées par les **ateliers de Passy** aux entrepreneurs de travaux publics, chemins de fer et houillères ; récemment, cette usine a fabriqué deux locomotives de 26 tonnes pour les mines de **Brassy**, quinze locomobiles et leurs pompes pour l'alimentation du chemin de fer de l'**Ouest-Algérien**.

De l'usine de Chartres sont sorties les machines élévatoires, moteurs hydrauliques et pompes pour les villes de Laval, Périgueux, Chartres, Cambrai, Châteaudun, Meaux, Gurgy-le-Château, Domfront, etc, etc., etc.

Les **Ateliers de Chartres** fabriquent également pour la papeterie les meuletons à papier de paille et à cassés, les piles défibreuses, raffineuses. laveuses, les transmissions de toute nature, et, pour les poudreries, la plupart des machines employées dans ces établissements, telles que piles à coton-poudre, meules à relevage, presses hydrauliques, etc.

Ces machines fonctionnent dans les poudreries françaises de Sevran, Angoulême, Vonges, Le Bouchet, Le Ripault, Le Pont-de-Buis, Saint-Chamas, Esquerdes et Saint-Médard. La poudrerie d'Yeddo, au Japon, a été installée par cette maison, et elle fabrique, en ce moment, diverses machines pour une usine à poudre du gouvernement brésilien.

MM. **Brault, Teisset et Gillet** ont établi encore de nombreuses applications télodynamiques, principalement dans toutes les usines de l'Etat dont nous venons de citer les noms, et aussi des transmissions de toutes importances pour filatures, forges et manufactures diverses, des engrenages bruts et taillés. à dents de fonte et de bois, des paliers graisseurs, des manchons de tous les systèmes, à griffes et à débrayages, etc.

Historique

L'établissement a été créé en 1836 par M. **Fontaine** qui, avec une dizaine d'ouvriers, s'occupa au début de la construction des moulins à blé. En 1840, M. **Fontaine** inventa la turbine qui porte son nom. Les moteurs hydrauliques, turbines et roues, ont depuis ce temps été étudiés d'une façon toute particulière dans la maison de Chartres et lui ont acquis sa grande réputation avec les moulins et les papeteries.

M. **Brault**, sorti de l'école de Châlons, entré en 1840 comme ingénieur des ateliers, devint associé en 1851; le personnel atteignait à cette époque, le chiffre de 150 ouvriers.

En 1864, M. **Fontaine** est remplacé par M. **Bethouart**, ingénieur de l'Ecole Centrale. Les travaux exécutés dans les arsenaux, les poudreries militaires, l'application des moteurs hydrauliques dans les forges, les filatures, les papeteries, montrent le développement de ces ateliers; l'établissement s'agrandit et le personnel monte à plus de 250 ouvriers.

Les moteurs hydrauliques sont alors arrivés à un grand degré de perfection; la construction des machines à élever les eaux dans les villes et les grandes propriétés, entre dès lors, pour une grande part, dans la fabrication.

En 1873, M. **Brault** établit à sa place, son fils, ingénieur de l'Ecole Centrale; le développement des ateliers s'accentue, le personnel arrive à 300 ouvriers, et, en 1882, M. **Teisset**, ingénieur de l'Ecole Centrale, succède à M. **Bethouart**; c'est à ce moment que prend naissance la transformation du matériel des moulins à blé par les cylindres métalliques. Cette fabrication prend de suite une grande importance dans les **Ateliers de Chartres**, dont le matériel est complètement renouvelé et la surface plus que doublée.

Pendant l'Exposition nationale de meunerie en 1885, les **Ateliers de Chartres** et de **Passy** fusionnent. M. **Gillet**, ingénieur de l'Ecole d'Angers qui, pendant 25 ans, a dirigé les **Ateliers de Passy**, qui y a introduit et développé dans ces dernières années la fabrication des cylindres Ganz pour la mouture du blé, s'associe à MM. **Brault** et **Teisset**. Les efforts communs sont alors dirigés vers les perfectionnements dans l'outillage de la meunerie; la construction des appareils à cylindres, des sasseurs, des bluteries centrifuges, prend dès lors un essor considérable.

A l'Exposition universelle, MM. **Brault, Teisset et Gillet** exposent, comme nous venons de le dire, des roues hydrauliques, des turbines, des cylindres pour meunerie, tous les appareils concernant la transformation du blé en farine.

Dans leurs **Ateliers de Passy**, près l'Exposition, ces constructeurs ont établi un moulin à blé, modèle comportant les perfectionnements les plus nouveaux. Ce moulin a servi et sert encore à expérimenter les nouveaux appareils créés par l'usine. Il a été construit, il y a plus de dix ans, pour montrer à la meunerie, les résultats que donnaient les appareils à cylindres. Il a fonctionné tous les jours pendant la durée de l'Exposition avec les appareils nouveaux.

Statistique

Le nombre des moteurs hydrauliques construits dans les ateliers est de 8,000 environ, turbines et roues ; ils produisent une force utilisable de près de 200,000 chevaux vapeurs.

La force motrice employée dans les **Ateliers de Passy** est de 60 chevaux ; celle dans les **Ateliers de Chartres** de 130 chevaux.

7,500 paires de meules ont été installées par l'établissement.

Pour la mouture du blé, il a été construit plus de 2,500 appareils à cylindres et leurs accessoires.

500 ouvriers sont occupés dans les deux ateliers et 120 aux montages extérieurs.

La population complète des ouvriers et de leurs familles comporte au total environ 2,000 personnes.

Il a été créé par M. **Brault père**, en 1848, dans les **Ateliers de Chartres**, une Société de secours mutuels, augmentée par l'addition d'autres ouvriers de la ville et des environs ; cette Société compte aujourd'hui un grand nombre de membres honoraires, possède un capital de plus de 80,000 francs et est reconnue d'utilité publique.

M. **Brault**, associé, en est le président.

Tous les employés et ouvriers sont assurés contre les accidents.

Le jury de l'Exposition universelle de 1889, reconnaissant les hautes qualités des produits de cette usine, lui a décerné :

Un **Grand Prix** pour ses appareils de meunerie, classe 52.

Une **Médaille d'Or** pour ses moteurs hydrauliques.

Enfin, M. **Brault** a été nommé **Chevalier de la Légion-d'honneur**.

Ses collaborateurs, M. **Lavo** et M. **Gougis** ont obtenu une **Médaille d'Argent** et une **Mention Honorable**.

Toutes ces récompenses sont surabondamment justifiées.

Médaille d'Or

SAINT-EDME RÉMOND et Fils

Fabricants de Limes

Rue Saint-Maur, 133, *à Paris*

MM. **Remond et fils**, exposent dans la classe 41, une collection très remarquable de Limes et Râpes disposées avec beaucoup de goût.

A l'examen, ces limes présentent une réelle perfection et dénotent une fabrication surveillée avec autant d'intelligence que de connaissances spéciales; cela fait le plus grand honneur à MM. **Remond père et fils.**

M. **Remond père** a suivi la tradition de sa famille en y apportant les progrès au fur et à mesure qu'il les jugeait utiles et a su s'adjoindre son fils, M. **Edmond Remond**, ingénieur des Arts et Manufactures, qui après un long stage en Angleterre dans une des principales fabriques de Sheffield, est venu apporter à son père ses connaissances d'école et de technicien.

Historique et consistance

La Maison **Remond** fut fondée à Versailles en 1792, par le père de M. **Remond** qui obtenait en l'an IV une première récompense nationale de 500 livres, donnée par le Comité du Salut Public pour ses limes fabriquées avec des *Aciers français*. En 1823, la ville de Versailles offrait à M. **Remond** une médaille d'or, pour services rendus à la ville en élevant à ses frais un très grand nombre d'orphelins qui ont, ensuite, répandu en France l'industrie de la fabrication des limes.

Il obtint également de nombreuses médailles à diverses expositions et la décoration de la Légion d'honneur.

Cette ancienne maison dont les produits sont très appréciés dans les Ministères, les compagnies de chemins de fer, grandes usines, etc., a obtenu une **Médaille d'or** en 1889, récompense justifiée par les nombreux services qu'elle a rendus.

Médaille d'Or

Collaborateur : **Médaille d'Argent**

COMPAGNIE FRANÇAISE
des Moteurs à Gaz

SOCIÉTÉ ANONYME : Capital **2.000.000 fr.**

Avenue de l'Opéra, 15, *à Paris*

Dans la classe 52, la **Compagnie française des moteurs à gaz**, concessionnaire pour la France des brevets **Otto**, expose un ensemble complet de ses machines, comprenant :

Des moteurs horizontaux à cylindre du type, depuis 1/2 cheval jusqu'à 25 chevaux, ce dernier fonctionnant au gaz *pauvre.*

Des moteurs horizontaux à deux cylindres spéciaux pour la production de la lumière électrique, de 5, 8, 16, 25, 40 et 50 chevaux. Un moteur de 100 chevaux, à 4 cylindres. Des moteurs verticaux depuis 1 cheval, jusqu'à 5 chevaux. Des moteurs domestiques à pétrole de 1 cheval et de 4 chevaux.

La force totale de ces moteurs dépasse 380 chevaux.

Ils étaient, pour la plupart, utilisés par le Syndicat d'électricité, auquel ils ont fourni, sans la moindre interruption, pendant la durée de l'Exposition, plus de 150,000 chevaux heure, démontrant le parti qu'il est possible de tirer des moteurs à gaz pour la production de l'électricité.

Description du moteur Otto horizontal à un cylindre. — Un arbre de distribution, tournant deux fois moins vite que l'arbre de couche, commande tous les organes de la machine. Il porte notamment un manchon mobile muni d'une came, actionné par le régulateur. La came règle l'admission du gaz en soulevant un levier qui agit sur la soupape d'admission Un manchon, fini, porte une came qui actionne le levier. d'échappement articulé sous le cylindre et détermine la levée de la soupape d'échappement.

L'arbre de distribution commande également un graisseur automatique placé sur le cylindre, ainsi que le tiroir de distribution. par l'intermédiaire d'une bielle disposée à l'arrière du cylindre.

L'air aspiré pénètre dans le canal du tiroir ; le gaz arrive dans ce même canal par une série de petits trous, dans une direction perpendiculaire à celle de l'air : le mélange se rend dans le canal qui débouche dans la chambre de compression, ménagée à l'arrière du cylindre, entre le fond du piston et celui du cylindre. Le tiroir fait ainsi l'office de distri-

buteur, il remplit aussi celui d'allumeur. Pour cela, il est muni d'une chambre sans cesse alimentée de gaz pur, au moyen de différents petits canaux aboutissant à un conduit

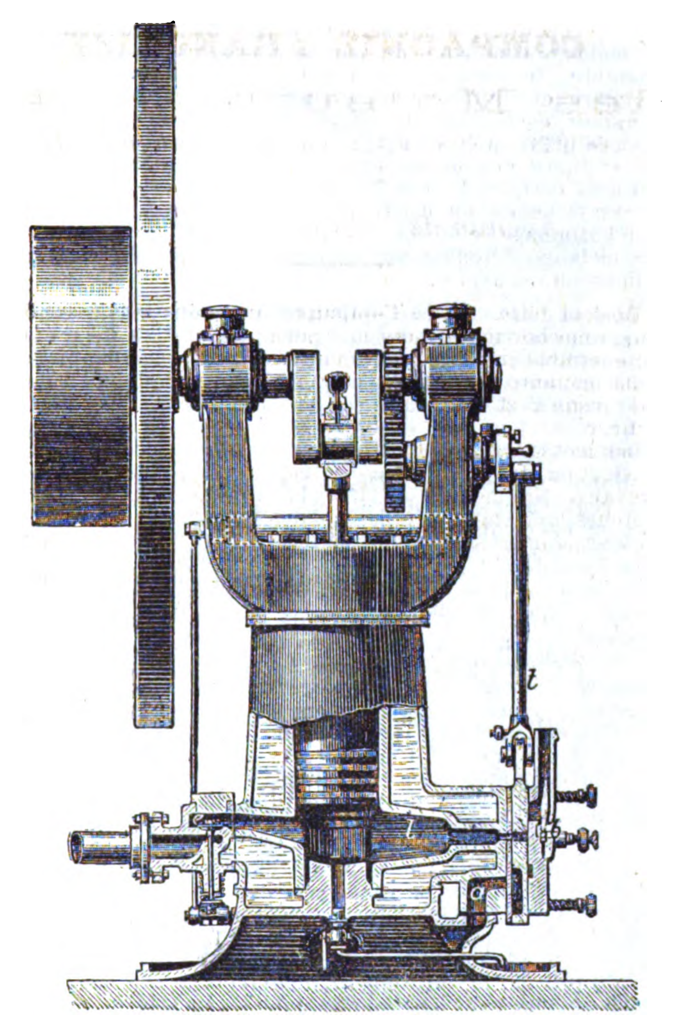


Fig. 1. Moteur Otto vertical

de gaz. Un brûleur permanent se trouve au centre d'une cheminée. Lorsque le tiroir se déplace, le gaz contenu dans la chambre s'enflamme au contact du bec; on obtient ainsi, en quelque sorte, un brûleur mobile. Le tiroir, dans son

mouvement, transporte la flamme en 2 points. Pour empêcher que le brûleur mobile ne soit soufflé par les gaz comprimés dans le cylindre lorsque l'orifice vient à dépasser la lumière la chambre est mise, au préalable, en communication avec le conduit, par une série de petits canaux qui permettent au mélange comprimé de pénétrer progressivement dans la chambre. Il s'établit un équilibre de pression entre la chambre et l'intérieur du cylindre et, même, les gaz de la chambre continuant de brûler dans un espace clos, augmentent de pression et sont violemment projetés vers l'intérieur du cylindre dès qu'un orifice dépasse l'autre. L'allumage est donc certain, le bec ne pouvant être soufflé par suite de son isolement du canal d'inflammation. Il est à remarquer que l'allumage se faisant par le canal, qui ne contient que du mélange détonant absolument pur, puisqu'il sert à son admission est aspiré.

Moteur Otto vertical. — Ce moteur, moins encombrant que le moteur horizontal, présente par la circulation d'eau établie non-seulement autour du cylindre, mais encore autour de tous les autres organes (Voir fig. 1), l'avantage d'assurer leur conservation.

Le régulateur seul diffère complètement, il est du type à pendule d'inertie.

Moteur domestique Otto. — Une soupape automatique unique règle l'admission de l'air et du gaz. La soupape d'échappement est commandée par une came montée sur une roue de distribution et, par un ressort de rappel; un régulateur à pendule, d'une très grande sensibilité, règle l'admission du gaz.

Le moteur domestique est pourvu d'un *allumage par tube incandescent.* Le tube est monté à vis sur un conduit qui communique avec la chambre de compression; il est placé au centre d'une cheminée doublée intérieurement d'un chemin en terre réfractaire. Une flamme de brûleur Bunsen chauffe le tube qui, grâce au rayonnement de la terre réfractaire, est rapidement porté et continuellement maintenu au rouge. A l'extrémité du conduit opposé à la chambre de compression, se trouve un appendice muni d'un bouchon de réglage.

Si une explosion a lieu, le tube, le conduit et l'appendice restent remplis de gaz brûlé pendant la période d'échappement et d'admission. Mais lorsque le piston commence à comprimer, le mélange détonant chasse devant lui les produits de la combustion renfermés dans le conduit horizontal et les comprime dans l'appendice et le sommet du tube. La capacité de l'appendice est réglée de façon qu'à la fin de la compression le mélange détonant arrive en contact de la partie du tube portée au rouge. L'inflammation se produit alors. Cet allumage peut fonctionner, quelle que soit la vitesse du moteur. Ces moteurs domestiques tournent à 270 et 300 tours.

La distribution par soupapes remplace dans les grands moteurs de 40 à 50 chevaux la distribution par tiroir.

La Compagnie française des moteurs à gaz a également exposé un moteur de 100 chevaux à 4 cylindres pour assurer une régularité plus parfaite et éviter de faire fonctionner des cylindres de trop grand diamètre.

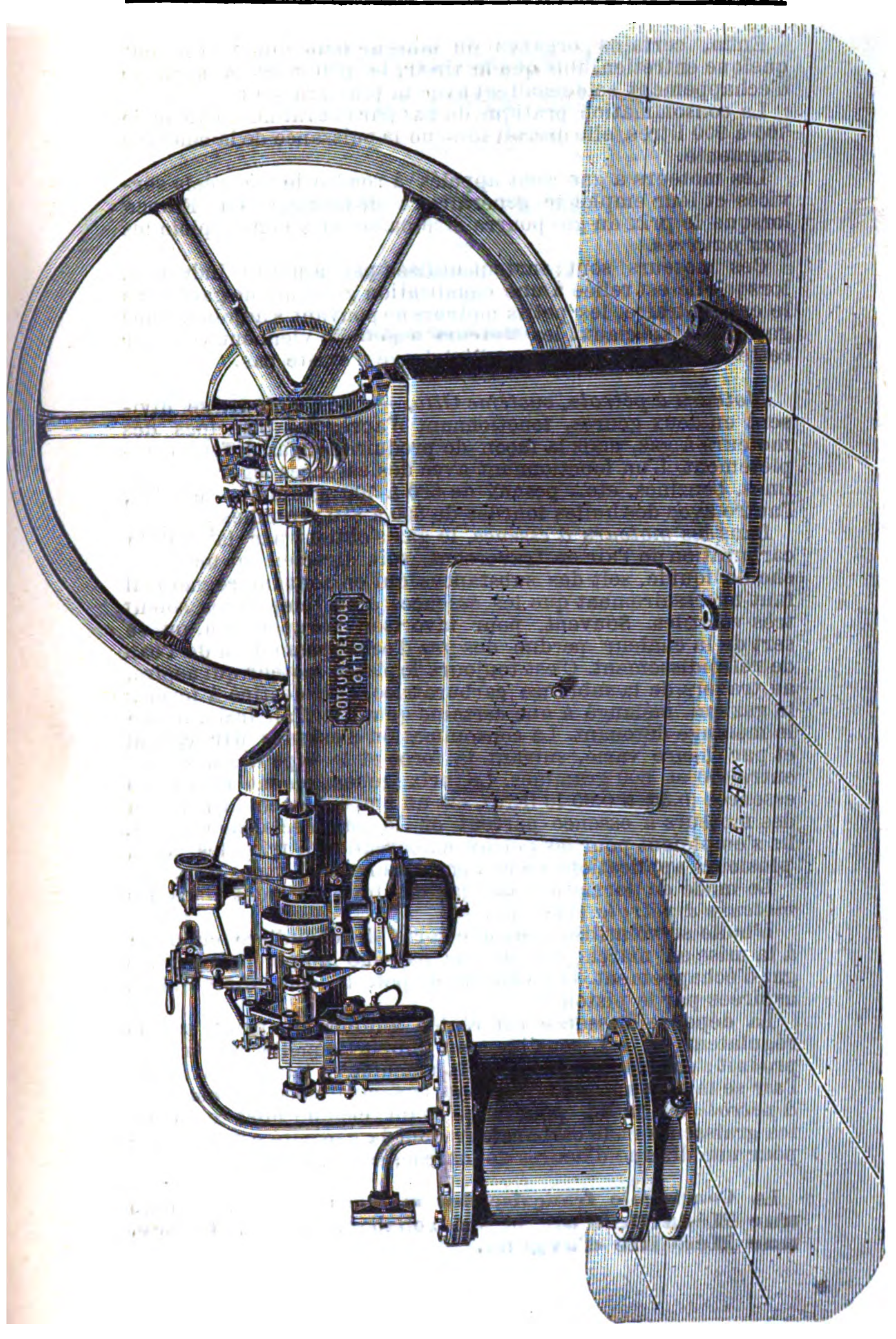


Fig. 2. Moteur à pétrole

Enfin, certains organes du **moteur Otto** qui nécessitent quelque entretien, tels que le tiroir, le piston et la soupape d'échappement se démontent avec la plus grande facilité.

La consommation pratique de gaz par cheval-heure varie de 700 à 900 litres, elle décroît lorsque la puissance de la machine augmente.

Les moteurs à gaz sont appelés à rendre de très réels services et leur emploi se généralisera davantage en France lorsque le prix du gaz pourra être baissé et si l'on emploie les *gaz pauvres*.

Ces moteurs sont surtout utilisés par la petite industrie, lorsqu'elle est reliée à une canalisation générale de gaz; dans le cas contraire, les petits moteurs ne pouvant s'adjoindre des gazogènes spéciaux, les **Moteurs à pétrole** viennent combler cette lacune lorsque le gaz d'éclairage n'existe pas.

Moteurs à pétrole, système Otto. — Ces moteurs se divisent en deux genres, fonctionnant d'après les principes des moteurs à gaz, mais la façon de produire le gaz diffère complètement. L'un fonctionnant avec des essences légères (gazolines, benzines, etc., pesant de 600 à 700 grammes le litre, l'autre avec des huiles lourdes de 800 à 840 grammes).

Dans les *moteurs à essence*, le gaz s'obtient par la simple carburation de l'air en traversant, soit directement une couche de liquide, soit des substances qui en sont imprégnées. Il faut nécessairement que les essences ainsi employées soient très volatiles. Souvent, pour favoriser l'évaporation, on se sert de la chaleur perdue des gaz d'échappement ou de l'eau de refroidissement. C'est toujours le piston moteur qui aspire, au travers de la subtance carburatrice, l'air destiné à former le gaz qui, mélangé à une certaine quantité d'air frais, forme le mélange détonant. La consommation d'essence par cheval et par heure varie, suivant la force et le type des moteurs, entre 400 et 500 grammes. Le prix généralement élevé des essences (0.50 à 0.60 le litre), est un empêchement à l'emploi des moteurs à essence partout où le gaz d'éclairage existe. Ils s'emploient pour les petites embarcations, tricycles, etc., plusieurs applications de ce genre figurent à l'Exposition.

Le mode de formation du gaz est tout différent dans les *moteurs à pétrole*. (Voir. fig. 2).

L'huile se volatilise dans une sorte de chaudière chauffée à la mise en marche du moteur par une lampe, puis par les gaz d'échappement. Les vapeurs de pétrole sont directement aspirées par le piston.

La dépense d'essence est réglée automatiquement par le régulateur et est sensiblement proportionnelle au travail produit; enfin, le graissage de la machine et la carburation de l'air se faisant automatiquement, la surveillance des *moteurs à pétrole* est nulle, pourvu qu'avant chaque mise en train les graisseurs et le carburateur dont la capacité est calculée pour une dizaine d'heures de marche, soient remplis.

La **Compagnie française des moteurs à gaz** a obtenu **une Médaille d'or**, et son collaborateur, M. **Fresen, une Médaille d'argent.**

Hors Concours classe 19

Grand Prix classe 63

Société Anonyme

DES

Manufactures de Glaces

ET

Produits Chimiques

DE

St-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

Rue Sainte-Cécile, à Paris

Nous avons devant nous une fort belle exposition.

Dans la classe 19, cristaux, verrerie et vitraux, la manufacture de glaces de **Saint-Gobain, Chauny et Cirey** expose une très grande glace brute de 8m10 × 4m14 ayant une superficie de 33m53, un grand miroir plan pour télescope de 1m30 de diamètre, poids 600 kilog. et un grand miroir concave, le plus grand fabriqué jusqu'à ce jour, mesurant 1m60 et pesant 450 kilogs !

Des dalles brutes, coulées et moulées, unies et à reliefs; pièces moulées diverses et tuiles en verre; pièces de phares et d'optique; verres de toiture unis et à reliefs, verres imprimés à reliefs (brevetés) sortent également de l'usine de St-Gobain.

Celle de **Chauny** a une grande glace de miroiterie de 7m63 × 4m12 = 31m4356 de superficie d'une pureté de pâte presqu'absolue. Elle a placé dans la vitrine de M. Warée (classe 21) une immense glace de vitrage de 8m14 × 4m20 = 34m24 de superficie, la plus grande, à beaucoup près, qui ait jamais été coulée, ainsi qu'une grande glace argentée de 5m34 × 2m46 = 13m03 de superficie, enfin divers spécimens de glaces en blanc et argentées, de différents choix et épaisseurs.

L'usine de **Cirey** expose une glace argentée de 5m19 × 3m09 = 16m0371 de superficie; une glace biseautée et argentée à répétition de 3m67 × 2m28 = 8m3676 de superficie; une glace argentée de 5m07 × 3.09 = 15m6663 de superficie, ainsi qu'une glace à répétition faite par l'usine de Montluçon.

Dans la Classe 63, St-Gobain nous montre des glaces et dalles brutes pour toitures, revêtements et vitrages; verres coulés unis et à reliefs pour toitures et vitrages; dalles moulées unies et à reliefs; pavés et tuiles en verre; pièces moulées pour le bâtiment; verres imprimés à reliefs (brevetés).

Dans la Classe 64 : Glaces et dalles brutes et polies, pour tables de dissection, de laboratoire. Revêtements et urinoirs.

Pièces moulées pour caniveaux, égouts, sièges, communs, etc. compris dans l'exposition des produits chimiques.

Commençons l'étude de cette société dont nous empruntons une partie au *Génie Civil* :

Fabrication des Glaces.

Dans toutes les industries, l'atelier a précédé le laboratoire, les procédés traditionnels ont devancé les formules scientifiques, et il n'est pas de grande fabrication qui n'existât en Europe ou en Chine, avant les grandes découvertes modernes de la mécanique ou de la chimie.

L'art du verrier remonte à la plus haute antiquité. Le procédé chimique qui permet de produire le *verre brut* n'a pas changé. « Il s'agit toujours de vitrifier les *matières vitrifiables*, en les renfermant dans des *matières réfractaires* et en les soumettant à des *matières combustibles* ». Seulement, les anciens verriers ne pouvaient vaincre qu'en tâtonnant, avec beaucoup de temps, de pertes, comme au hasard, les difficultés pratiques de toute nature qu'ils rencontraient. Il fallait d'abord choisir une terre pouvant supporter sans se briser une chaleur d'au moins 2.000° pendant plusieurs heures; après avoir trouvé cette terre très rare, il fallait la pétrir et fabriquer un vase très grand et pourtant facile à remuer, et puis, comment disposer le four, de manière à ce que le combustible fût économisé, le feu activé, la matière préservée? « Quand le mélange ne fondait pas, on y jetait du fondant; quand le feu n'opérait pas, on y jetait du combustible; quand l'opération tardait, on ajoutait des heures et des journées; quand le produit n'était pas bien venu, on recommençait ».

L'invention des glaces *coulées*, qui est une invention française faite en 1691, par Lucas de Nehou, est le premier progrès et le plus décisif accompli depuis l'origine de la fabrication des glaces. Sans l'invention du *coulage*, on en serait demeuré aux petits miroirs, comme les Vénitiens. Du reste, on a continué longtemps encore le *soufflage* à côté du *coulage*. On *coulait* les grandes glaces, on *soufflait* les petites.

Un autre progrès important a été amené par l'emploi du sulfate de soude. Avant 1793, on se servait de soude d'Espagne. Les guerres de la fin du XVIIIe siècle, rendant souvent impossible l'entrée de ce produit en France, Leblanc répondit à l'appel du Comité de Salut public et inventa le procédé de production de la soude artificielle qui donne le carbonate de soude. Enfin, en 1850, M. Pelouze remplaça le carbonate de soude par le sulfate de soude qui est bien moins cher, et la conséquence fut un abaissement du prix de revient des glaces.

Un troisième progrès a été la substitution de la houille au bois, puis ensuite du gaz à la houille, par le changement des fours. Déjà vers le milieu du XVIIIe siècle, on avait essayé, à diverses reprises, à Saint-Gobain, de substituer la houille au bois, après *tréjetage*, c'est-à-dire après transvasement rapide. Deux fours travaillaient ensemble dans chaque halle. L'un fondait dans des pots fixes ; on tirait de l'autre pour couler le verre affiné et tréjeté.

En 1850, le *tréjetage*, qui faisait perdre du temps et du verre, avait été supprimé ; la fonte et l'affinage avaient lieu dans le même four, mais au bois. C'est à cette époque que Louis Gay-Lussac, ayant fait venir des fondeurs belges essaya de substituer d'un seul coup la houille au bois. Mais on brûlait une quantité considérable de charbon par mètre de glace fabriquée. M. H. Biver fit entrer l'emploi du charbon dans la pratique, et introduisit bientôt le *four à gaz et à chaleur régénérée*, inventé par MM. Siemens, qui a permis de réduire très notablement cette consommation.

La production de la glace brute nécessite trois opérations principales : la *fusion du verre*, la *coulée* et le *refroidissement de la glace obtenue*.

Les matières qui entrent dans la fabrication du verre à glaces sont la silice, le sulfate de soude, le carbonate de chaux, le charbon de bois et des débris de verre (calcin). La silice décompose, sous l'influence de la chalenr, le carbonate de chaux, et, grâce à la présence du charbon de bois, le sulfate de soude ; le produit final de la réaction est un silicate de soude et de chaux.

La *silice* employée (sable) provient de Fontainebleau, de Nemours ou de Champagne. Ces sables sont très purs, exempts presque complètement de sels de fer et de grains de grès qui pourraient rendre leur fusion difficile. Le choix du sable a une grande importance au point de vue de la fusibilité plus ou moins grande du verre et au point de vue de sa coloration.

Le *calcaire* provient de Landelies (Belgique), d'Aix-la-Chapelle, d'Allemagne, du nord de la France. Il est très pur, quoique son aspect soit gris, ce qui tient à sa provenance du terrain carbonifère. La calcination fait disparaître cette coloration due à des matières bitumineuses. Plus le verre contient de chaux, plus il a d'éclat, de solidité et plus il est résistant aux agents atmosphériques ; il y aurait cependant de graves inconvénients à trop forcer la proportion de calcaire, et l'expérience a prouvé que la meilleure proportion de calcaire est celle qui correspond, dans un mélange vitrifiable, à la quantité de sulfate de soude.

Le *sulfate de soude* doit contenir le moins possible de fer, afin d'éviter la coloration du verre. Il provient de la décomposition du sel marin par l'acide sulfurique, dans des cuvettes en plomb. Pour cette décomposition, on emploie du charbon de bois en poudre.

Enfin, le *calcin* sert à faciliter la fusion des matières vitrifiables. On l'emploie également pour vernir à l'intérieur les creusets nouvellement placés au four, afin de les revêtir d'une couche de verre destinée à préserver les parois du contact immédiat des matières en fusion, principalement du sulfate de soude (enverrage).

Le mélange des matières vitrifiables doit être fait avec le plus grand soin pour éviter des irrégularités dans le produit obtenu. Jusqu'à ces dernières années, il se faisait à la pelle par des *ouvriers mélangeurs* ; aujourd'hui, on emploie de préférence des mélangeurs mécaniques.

Fusion du verre. — Lorsque le four de fusion est mis en

activité et qu'il a atteint la température convenable, on introduit dans les creusets d'abord le *calcin*, ensuite la composition, et l'on procède à la fusion.

Les mélanges sont apportés aux fours et introduits dans les creusets, à l'aide de pelles spéciales. Cet enfournement ne doit être fait que lorsque le four a été fortement réchauffé; lorsqu'il est terminé, les matières prennent, en fondant, un retrait considérable, et bientôt elles n'offrent plus que moitié à peu près de leur volume primitif. On fait alors un second enfournement avant que la fonte du premier soit complète; de même, pour les enfournements suivants. Les matières étant fondues, ce dont on s'assure en cueillant dans la masse, à l'aide d'une tige de fer (*cordeline*), le verre est rempli de bulles qu'il faut faire disparaître, en le maintenant pendant un certain temps à l'état fluide. Cette partie fort difficile de la fabrication du verre porte le nom d'*affinage*. Elle a pour but de rendre le verre homogène et d'en expulser, autant que possible, les bulles de gaz qui se produisent au moment de la formation du verre et qui persistent dans la masse vitreuse, alors même que les réactions chimiques paraissent accomplies.

Lorsque l'affinage est terminé, on abaisse la température du four jusqu'à ce que le verre ait acquis le degré de consistance pâteuse nécessaire pour pouvoir le couler sans inconvénients et pour permettre le travail du verre.

Ce refroidissement du four, qui dure de deux à trois heures, se nomme la *braise* ou le *tise-froid*. Par suite de cet abaissement de température, le verre devient plus dense et force les gaz renfermés encore dans sa masse à remonter à la surface du creuset.

Coulage. — Les creusets sont successivement enlevés du four à l'aide d'une pince spéciale, placés sur un chariot et conduits jusqu'à une grue munie d'une tenaille spéciale qui soulève le creuset et l'amène au-dessus de la table; puis, à l'aide d'un mouvement de bascule, on renverse brusquement le creuset, dont le contenu tombe sur cette table, qui a été préalablement saupoudrée de sable fin. Le verre, pâteux, commence à s'étendre lui-même; on continue l'étendage à l'aide d'un gros rouleau en fonte (pesant environ 4,000 kilogr.) qui circule sur la table dans le sens de sa longueur.

La largeur de la glace, son épaisseur, sont réglées par des tringles de fer sur lesquelles le rouleau porte par ses extrémités.

Aussitôt que le rouleau a laminé le flot du verre, on pousse la glace ainsi produite dans le four à recuire *(carcaise)*.

L'opération du *coulage* est un des plus beaux spectacles de l'industrie moderne. Au siècle dernier, ce spectacle avait même quelque chose de solennel : le Directeur de la manufacture y assistait en grande tenue de gala, l'épée au côté, la perruque poudrée et le tricorne sur la tête; tandis que les ouvriers étaient vêtus d'une grande chemise de toile blanche. d'une culotte de toile bleue et de longues guêtres blanches qui leur couvraient le dessus du pied, le visage recouvert d'un masque en serge et la tête coiffée d'un grand chapeau de feutre pittoresquement rabattu.

Voici la description de la coulée faite par M. A. Cochin, dans sa brochure.

« Quand pour la première fois la nuit dans une des vastes halles de Saint-Gobain, les fours sont fermés et le bruit sourd d'un feu violent mais captif, interrompt seul le silence, de temps en temps, un verrier ouvre le *pigeonnier* du four pour regarder dans la fournaise l'état du mélange, de longues flammes bleuâtres éclairent alors les murailles des *carcaises*, les charpentes noircies, les lourdes tables à laminer et les matelas sur lesquels des ouvriers demi-nus dorment tranquillement.

« Tout à coup l'heure sonne, on bat la générale sur les dalles de fonte qui entourent le four, et 30 hommes vigoureux se lèvent. La manœuvre commence avec l'activité et la précision d'une manœuvre d'artillerie. Les fourneaux sont ouverts, les vases incandescents sont saisis, tirés, élevés en l'air, à l'aide de moyens mécaniques; ils marchent comme un globe de feu suspendu, le long de la charpente, s'arrêtent et descendent au-dessus de la grande table de fonte placée avec son rouleau devant la vaste gueule béante de la *carcaise*. Le signal donné, le vase s'incline brusquement, la belle liqueur d'opale, brillante, transparente et onctueuse, tombe, s'étend comme une cire ductile, et, à un second signal, le rouleau passe sur le verre rouge ; le regardeur, les yeux fixés sur la substance en feu, écrème d'une main agile et hardie les défauts apparents ; puis le rouleau tombe ou s'enlève, et vingt ouvriers munis de longues pelles poussent vivement la glace dans la *carcaise*, où elle va se recuire et se refroidir lentement. On retourne, on recommence, sans désordre, sans bruit, sans repos, la coulée dure une heure ; les vases à peine remplacés sont regarnis ; les fours sont refermés ; les ténèbres retombent, et l'on n'entend plus que le bruit continu du feu, qui prépare de nouveaux travaux ».

Dans la carcaise, la glace séjourne pendant plusieurs jours en se refroidissant graduellement. Chacun de ces fours à recuire peut contenir deux ou quatre glaces. La théorie du *recuit* consiste à maintenir la surface du verre à un état tel que le retrait produit par le refroidissement des parties intérieures puisse s'opérer sans obstacle.

La carcaise (1) et le creuset ont une importance capitale dans le succès d'une fabrique de glaces. Sans de bons creusets on ne peut pas obtenir de haute température dans le four, et

(1) Une carcaise est un four à voûte elliptique, à sole formée de briques posées de champ, bien dressées sur la face supérieure, reposant sur une couche de sable tamisé, d'un grain uniforme de finesse. Toutes les parties de la tôle doivent se dilater librement ; on vérifie après chaque défournement, au moyen d'une longue règle bien droite, la sole des carcaises, afin d'avoir une surface plane ; l'ouvrier chargé de ce travail s'appelle redresseur des carcaises. Une carcaise est chauffée par deux foyers, un à l'avant, un à l'arrière. Une large ouverture à l'entrée permet l'enfournement et la sortie des glaces ; cette ouverture est fermée par des tôles mobiles mues par des contrepoids. Chaque carcaise doit avoir sa cheminée spéciale, servant au chauffage et au refroidissement. Le tirage doit être suffisant pour permettre de chauffer une carcaise en trois ou quatre heures.

(*Le Verre et le Cristal*, par J. Henrivaux).

par conséquent il est impossible de produire de beaux verres. Sans de bonnes carcaises, pas de rendement ; pour satisfaire à cette condition, les carcaises doivent donner des glaces planes, entières, « bien recuites ».

Au moment de l'enfournement des glaces dans la carcaise, la température doit être inférieure à celle du ramollissement du verre. On doit prendre dans le refroidissement de grandes précautions pour éviter la casse.

Les glaces sortant des carcaises sont rugueuses, les surfaces ne sont même pas parfaitement parallèles, et enfin elles ne sont pas transparentes. Pour faire disparaître ces aspérités et rendre ensuite les glaces transparentes, il faut les soumettre à plusieurs séries d'opérations qui prennent le nom de *doucissage*, *savonnage*, *polissage*.

Prenons une glace à sa sortie de la carcaise : elle est posée sur une table en bois sur laquelle on l'équarrit avec un diamant ; cette table est à bascule et dépose la glace sur un pupitre légèrement incliné et monté sur roues. On amène ce chariot-pupitre dans un atelier spécialement outillé pour le maniement des glaces. De longues courroies enroulées autour de poulies portées par de petits chariots mobiles sur un chemin de fer aérien scellé au plafond, soulèvent doucement la glace en s'appuyant sur ses deux parois, ce qui permet de l'examiner en détail, de marquer ses défauts. On la remet sur une table horizontale pour la découper et la débiter en plusieurs parties. Si les défauts ne sont pas assez accentués pour nécessiter le découpage, on laisse la glace entière ; la table la relève, les courroies reprennent la glace, et la posent de nouveau sur le pupitre. On la garantit par un emballage et on la transporte par chemin de fer à 15 kilomètres, à Chauny, pour la doucir et la polir.

Les établissements de Chauny couvrent une surface considérable (21 hectares), et par suite des développements successifs qu'ils ont reçus dans ces dernières années, la force motrice, qui n'était guère que de 300 chevaux, il y a 25 ans, et provenait des roues hydrauliques établies sur l'Oise, canalisée et divisée en plusieurs bras, a dû être portée à 1,800 chevaux, par l'adjonction de puissantes machines à vapeur, système Corliss.

Les grands pupitres chargés de glaces, arrivent sur rails jusque dans les ateliers du douci. Le *doucissage* a pour but d'user la glace de chaque côté jusqu'à ce que toute aspérité, toute inégalité aient parfaitement disparu et que les deux faces soient devenues assez planes pour pouvoir être ensuite savonnées. Il s'exécute sur des bancs de cinq mètres sur trois, disposés par paires dans l'étendue de vastes ateliers de 200 mètres de longueur.

Le transport des glaces depuis les chariots pupitres jusqu'aux bancs est un spectacle assez curieux et qui frappe vivement le visiteur qui voit enlever et porter ces larges surfaces de verre de 15 à 20 mètres carrés, pesant de 300 à 500 kilogr., et n'ayant plus guère qu'un centimètre d'epaisseur. Ce sont de véritables lames de verre qui, pendant le transport, fléchissent et ondulent comme des lames de tôle.

La glace, en arrivant dans l'atelier où elle doit être doucie,

est d'abord couchée doucement sur un châssis à pièce mobiles agencé sur place, puis glissée lentement sur un banc humecté d'eau et saupoudré de plâtre. Six ou sept ouvriers chaussés de gros sabots montent sur la glace et appuient sur elle assez fort pour chasser l'excédent du plâtre, et assez adroitement pour étaler bien également la portion qui doit sceller l'adhérence de la glace au banc. Au bout de quelques minutes la glace est scellée ; on la charge alors d'un large châssis recouvert de bandes de fer à la face intérieure, et attaché supérieurement à un long bras de fer qui va lui donner un double mouvement, circulaire vis-à-vis du banc, rotatoire quant à lui-même. Entre ce châssis, nommé *ferrasse*, et la surface rugueuse de la glace, on jette du gros sable provenant des bords de l'Oise et on fait couler un filet d'eau. Le bras de fer est mis en mouvement, le châssis tourne et pivote, les bandes de fer entraînent le grès, et au bout de quelques heures, une des faces de la glace est aplanie.

On la redresse alors, on l'examine, on la retourne, on la scelle sur le côté déjà aplani, et on use l'autre face par le même procédé.

Savonnage. — La glace étant ainsi dégrossie et doucie, on la *savonne*, c'est-à-dire qu'on la frotte sur une autre glace, en ajoutant entre elles de l'émeri de plus en plus fin, de manière à enlever complètement toute aspérité.

Il y a quelques années, le savonnage se faisait partout à la main, et on employait principalement des femmes, lorsque les dimensions des glaces étaient faibles, parce que ce travail n'exigeait pas une grande force musculaire. Aujourd'hui, l'opération de savonnage se fait généralement au moyen de machines spéciales qui imitent mécaniquement le mouvement du savonnage à la main, qui consiste à promener sur une glace fixe une glace mobile dont le centre décrirait un 8 allongé.

Polissage. — Les glaces étant savonnées des deux côtés, sont envoyées aux ateliers de polissage. Depuis longtemps le polissage ne se fait plus à la main, mais au moyen d'appareils mécaniques de deux sortes : les plus anciens, qui impriment aux feutres et polissoirs un mouvement de va-et-vient rectiligne ; les nouveaux, qui leur impriment un mouvement de translation circulaire. Du reste, on peut dire que *tous* les instruments de polissage (de même que les appareils de doucissage et de savonnage les plus variés) sont employés à Chauny. On a successivement ajouté, d'année en année, de nouveaux appareils de plus en plus perfectionnés, mais en conservant en partie les anciens ; d'abord parce qu'ils fonctionnaient suffisamment bien, ensuite parce que les ouvriers conducteurs de certains appareils sont arrivés à une extrême habileté.

Beaucoup de machines présentent un cadre rectangulaire ou ovale rigide et portant les polissoirs (disques en fonte garnis de feutre). Le cadre a un mouvement circulaire, les polissoirs ont un mouvement rotatoire ; au bout de cinq ou six heures de frottement par chaque face, avec de la potée délayée dans l'eau, la surface opaque devient peu à peu transparente et la

glace acquiert cette limpidité qui fait sa valeur. On la porte alors dans une grande chambre aux murs tendus de noir, et on la place sur des tables couvertes de drap également noir. On peut ainsi examiner si elle présente encore quelques défauts qui nécessitent une retouche ou si elle peut être acceptée, malgré quelques légères imperfections qui déterminent son classement,

En résumé, l'introduction et le perfectionnement des opérations mécaniques pour la fabrication des glaces se sont traduits par une simplicité du travail et une rapidité d'exécution qui valent la peine d'être signalées.

Rien de plus frappant que de comparer la durée des opérations à plus d'un siècle de distance, et de constater l'abréviation considérable produite par le changement des procédés :

	Vers 1765	En 1865	En 1889
	—	—	—
Mélange et enfournement.	3 heures	3 heures	3 heures
Fonte et coulage.	28 —	24 —	24 —
Séjour dans la carcaise. .	96 —	84 —	72 —
Équarissage	6 —	6 —	6 —
Doucissage (des deux cotés glace d'un mètre) à bras.	36 —	machine 28 —	10 — (doucissage et savonnage)
Savonnage	5 —	à bras 5 —	
Polissage	72 —	machine 24 —	12 —
Total . . .	246 heures	174 heures	127 heures

Par le travail mécanique (doucissage, savonnage, polissage), la glace perd au moins le tiers de son épaisseur, par conséquent le tiers de son poids. Une glacerie produisant 100.000 mètres carrés de glaces annuellement, soit, en verre brut, environ 3.000.000 de kilogrammes de verre, perd 1.000.000 de kilogrammes de verre, c'est-à-dire une quantité de matières premières, de combustible, de main-d'œuvre, par suite de la nécessité d'obtenir une *surface plane.*

En mettant en œuvre 1,000,000 de kilogrammes de verre perdu, qui s'ajoutent aux frais du doucissage, savonnage, polissage, le prix de revient pourrait s'abaisser à un degré qui exercerait l'influence la plus salutaire sur la fabrication. Actuellement cette quantité énorme de verre perdue par suite du mode de travail, est jetée avec les boues provenant du doucissage, et le tout forme des amas encombrants qui nécessitent une nouvelle dépense pour les enlever des abords des glaceries. On voit donc tout l'intérêt qui s'attache à l'obtention immédiate d'une glace bien *plane*, afin de diminuer le plus possible le travail d'user qui a de grands et si coûteux inconvénients.

Miroir. — Les glaces dont nous venons de suivre la fabrication sont les *glaces de vitrage.* Mais une partie de ces glaces est destinée à la *miroiterie.* La transformation d'une glace en *miroir* se fait en appliquant sur une de ses faces une mince lame ou couche d'un métal réfléchissant : on étame, on argente, on platine les glaces.

La Société de Saint-Gobain a renoncé depuis quelques

années à l'*étamage* des glaces, si funeste à la santé des ouvriers, pour adopter les nouveaux procédés d'*argenture*.

Le milieu de l'atelier d'argenture est occupé par une grande table carrée, en fonte, à double fond, bien plane, parfaitement horizontale, remplie d'eau que des tuyaux de vapeur, disposés en serpentin, élèvent à une température de 30 à 40 degrés centigrades, Cette table est recouverte d'une toile vernie sur laquelle est étendue une couverture de coton. Sur cette table on dépose à plat les glaces bien décapées et lavées à l'eau distillée, auxquelles on va faire subir l'opération qui remplace l'étamage. La solution argentifère est versée sur la glace ; elle y reste par le seul fait de l'attraction moléculaire des bords de la glace. Sept à huit minutes après que le liquide a été versé, des marbrures d'argent précipité se montrent ça et là ; ces taches brillantes se propagent comme des taches d'huile, tous les vides se remplissent, toutes les solutions de continuité s'effacent ; en vingt-cinq à trente minutes, la glace est complètement argentée. Alors, sans retirer celle-ci de dessus la table, on l'incline, on la lave au moyen d'une peau de chamois imbibée d'eau distillée, afin d'entraîner la partie qui ne s'est pas déposée et qui s'écoule avec le liquide dans une rigole bordant l'appareil, puis on replace la glace horizontalement ; on verse à sa surface une liqueur aussi limpide que la précédente, composée des mêmes éléments, mais qui diffère par les proportions de ceux-ci ; et quinze minutes après, un second dépôt destiné à compléter et à renforcer le premier, s'étant ajouté à celui-ci, l'argenture de la glace est achevée. On a déposé ainsi à la surface de la glace de 6 à 7 grammes d'argent par mètre carré.

La glace argentée est placée de champ dans l'atelier, dont la température est de 25 à 28 degrés. Lorsque le dépôt est sec, on le recouvre d'une couche de vernis, qui sèche très rapidement, puis d'une couche de peinture ou d'une feuille de papier collée sur le vernis.

Le *platinage* des glaces, malgré différents essais renouvelés à plusieurs reprises depuis 1840, n'a pas réussi au point de vue commercial, parce qu'il communique toujours une teinte sombre aux objets réfléchis et qu'il est bien inférieur comme aspect à l'étamage et à l'argenture.

Importance et production des diverses manufactures de la Société de Saint-Gobain.

La Société possède et exploite actuellement :

6 fabriques de glaces,
6 fabriques de produits chimiques,
Une mine de pyrites de fer,
Une saline,
Plusieurs milliers d'hectares de forêts dans l'Aisne et en Lorraine,
Un chemin de fer de 15 kilomètres reliant Chauny à Saint-Gobain.

Les fabriques de glaces sont les suivantes :

1° *Saint-Gobain* (Aisne), berceau de l'industrie des glaces coulées. On y fait les glaces coulées, les verres bruts, minces dits de toiture, les pièces de phares et d'optique, les dalles et moulages divers — 375 ouvriers et employés ; 30 hectares ;

2° *Chauny* (Aisne), où l'on polit et argente les glaces coulées à Saint-Gobain, 583 ouvriers et employés ; 21 hectares ;

3° *Cirey-sur-Vezouze* (Meurthe-et-Moselle), où l'on coule, polit, argente et biseaute les glaces de toutes sortes ; 628 employés et ouvriers ; 28 hectares ;

4° *Montluçon* (Allier), glaces coulées, polies argentées, biseautées ; verres bruts de toitures ; 473 employés et ouvriers ; 24 hectares ;

5° *Stolberg*, près Aix-la-Chapelle ; glaces coulées, polies, argentées, verres minces et dalles ; 840 employés et ouvriers ; 53 hectares ;

6° *Waldhof*, près *Mannheim* (Bade), glaces coulées, polies, argentées, biseautées ; 518 ouvriers et employés ; 22 hectares ;

Une 7e usine est en construction à Pise (Italie).

La Société possède en outre :

1° Des dépôts de glaces : à Paris, dépôt relié au chemin de fer du Nord ;
A Marseille, dépôt relié au chemin de fer P.-L.-M.;
A Londres, dans la Cité, sur la Tamise ;

2° Des bureaux de vente à Cologne, New-York ;

3° Des agences dans tous les principaux centres commerciaux du globe.

Depuis 1870, la production de la Société de Saint-Gobain a doublé. Elle atteint actuellement :

Glaces polies : 800,000 mètres carrés par an.
Verres bruts minces : 500,000 mètres carrés par an.
Dalles, moulages : 1,000,000 de kilogr.
Optique, pièces de phares (telles que : lentilles, prismes, anneaux) : 80,000 kilogr. par an.

Il est incontestable que le bas prix auquel on vend aujourd'hui les glaces, grâce aux perfectionnements apportés dans leur fabrication, ne permet plus de les considérer comme un produit de luxe. Nous sommes loin de l'époque où Colbert écrivait, en 1673, au comte d'Avaux : « Il n'y a absolument aucun débit de grandes glaces dans le royaume, il n'y a que le roi qui puisse en avoir besoin. » Tout le monde sait, en effet, combien l'usage des glaces s'est généralisé depuis une trentaine d'années, soit sous la forme de miroirs plus ou moins ornés, destinés à décorer les appartements, soit comme glaces de vitrage, dont l'emploi permet d'obtenir des effets nouveaux dans la décoration des façades, ainsi que dans l'aménagement intérieur des habitations. Comme il arrive dans toutes les industries, l'abaissement du prix de vente a suivi les progrès de la fabrication. Le tableau suivant permet de comparer le prix des glaces, à diverses époques :

Tarifs des Glaces, de 1702 à 1889

	1702	1802	1835	1856	1862	1884	1889
	—	—	—	—	—	—	—
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Glace de 1 m^2 de superficie..	165	208	127	61 »»	47 75	40 30	30 25
— 2 — ..	510	859	377	113 »»	107 »»	93 80	79 35
— 3 — ..	1.000	1.618	757	218 »»	186 »»	160 »»	102 »»
— 4 — ..	2.750	3.644	1.245	349 »»	262 »»	227 »»	136 »»

Pour les glaces de grandes dimensions, la baisse des prix a été encore bien plus rapide; ainsi une glace de 10 mètres carrés de superficie coûtait ;

En 1873......................	1.200 francs.
En 1884......................	830 —
En 1889......................	467 —

Le développement de la consommation des glaces a été considérable dans ces dernières années. Elle atteint, bon an, mal an, pour le monde entier, le chiffre de trois millions de mètres carrés.

La production totale des glaces polies peut s'évaluer ainsi :

Angleterre, 4 Compagnies.......	Mètres carrés.	900.000	2.280.000
Belgique, 6 Compagnies....................		600.000	
France (non compris St-Gobain), 3 Compagnies.		130.000	
Allemagne, 4 Compagnies......................		150.000	
Etats-Unis, 7 Compagnies......................		500.000	
Compagnie de Saint-Gobain...............................			800.000
Total............	Mètres carrés.		3.080.000

Glaces argentées. — Voici les dimensions des plus grandes glaces argentées fournies par Saint-Gobain :

1 glace argentée de	5^{m}07 sur 3^{m}48	pour l'Hôtel-Continental de Paris ;
1 —	5^{m}28 — 2^{m}67	pour l'Eden-Théâtre de Paris ;
1 —	5^{m}28 — 2^{m}79	
1 —	5^{m}34 — 2^{m}85	
1 —	6^{m}21 — 3^{m}54	pour Monaco ;
Plusieurs glaces	6^{m}51 — 3^{m}00	pour le foyer de l'Opéra de Paris.

Saint-Gobain a aussi fourni dans ces dernières années, à Paris, les grandes glaces argentées de l'hôtel du Louvre, du Grand-Hotel, de l'hôtel Terminus, de l'Hôtel de Ville.

Ces glaces se transportent plus facilement et se détériorent moins rapidement que les anciennes glaces étamées, qui exigeaient tant de soins et de précautions. Il ne faut pas oublier pourtant que l'argenture craint surtout l'humidité et qu'il est bon de réserver aux glaces un emplacement aussi sec que possible, ce à quoi l'on arrive en les posant sur un parquet de bois, afin de ne pas mettre l'argenture en contact immédiat avec les murs. Si les murs sont très humides, il est même bon d'enduire les parquets de bois d'une peinture hydrofuge, ou tout au moins d'une double couche de peinture à l'huile.

Glaces à répétition. — Les glaces dites à répétition sont utilisées depuis bien des années pour la décoration intérieure des habitations et surtout des grands établissements. On sait

que lorsque deux beaux miroirs sont placés en face l'un de l'autre, ils réfléchissent un grand nombre de fois les objets qui se trouvent devant eux, en conservant cependant toute la netteté, la pureté de leurs contours et de leurs formes. Ce sont ces effets de réflexion multiples qu'on utilise, ainsi que nous venons de le dire.

Ces glaces doivent être un peu plus épaisses que les glaces ordinaires et avoir une planimétrie parfaite.

Non-seulement la glace étamée ou argentée égaie les intérieurs les plus modestes, et entre aujourd'hui dans la composition des meubles à bon marché, mais c'est surtout comme vitrage permettant de distribuer abondamment la lumière dans tous les locaux que l'emploi des glaces a contribué, pour une bonne part, au bien-être et à l'hygiène de nos habitations.

Verres coulés. — Depuis une vingtaine d'années, la Compagnie de Saint-Gobain s'est efforcée de faire adopter, dans les constructions, l'emploi des verres coulés de toute espèce, si recommandables par leur inaltérabilité. On en fait des dallages, des pavages, des revêtements, des caniveaux, des urinoirs, etc.

Elle a, par sa bonne fabrication et ses bas prix, répandu très largement l'emploi des verres coulés de 5 à 6 millimètres d'épaisseur, unis ou à reliefs, pour la couverture des gares, ateliers, magasins, etc.

Plus de 100,000 mètres carrés de ces verres ont été employés à vitrer les toitures des palais de l'Exposition universelle de 1889, au Champ de Mars.

Parmi les principales applications qui ont été faites des verres bruts coulés minces, nous citerons :

A Paris : l'Hippodrome, l'Administration des Pompes funèbres, la Société du Val d'Osne, les ateliers Marinoni, Mignon et Rouart, le Comptoir d'Escompte, le Muséum d'Histoire naturelle, le Musée du Luxembourg, les gares d'Orléans, du Nord, de l'Est, de Saint-Lazare, le Trocadéro, l'Hôtel des Postes, l'Hôtel de Ville, les ateliers de la Compagnie de l'Ouest à Levallois-Perret, tout le Palais des Machines à l'Exposition de 1889, et la plupart des toitures vitrées de cette Exposition.

Dans les départements : les gares de Chambéry, Nevers, Lyon, Nantes, Grenoble, Màcon, Périgueux, Arles, Béziers; les ateliers de la Compagnie de l'Est, à Epernay, Romilly, Châlons : du Creuzot, de Petit-Bourg ; les marchés de Dijon, Bordeaux, Chauny, Angoulême, la Roche-sur-Yon ; les gares maritimes et hangars de Marseille, Dunkerque, Calais ; les docks de Marseille, les ateliers Picon à Marseille, les fonderies de Saint-Chamond, les ateliers de Châtellerault, etc.

En Alsace-Lorraine : les gares de Metz, Strasbourg. Mulhouse ; les ateliers de Bischwiller.

En Autriche : la gare de Buda-Pesth ; les musées impériaux à Vienne,

En Allemagne : les gares de Francfort, Elberfeld, Mayence, Hanovre, Hildesheim, Magdebourg, Bonn, etc.; le musée agricole de Berlin, les musées de Schwerin et de Leipzig ; les ateliers de Dortmund, Zwickau, etc.

En Italie : les galeries Victor-Emmanuel, à Milan ; plu-

sieurs gares de chemins de fer; le palais Bocconi à Rome.
En Suisse : la gare de Zurich.
En Espagne : la Banque nationale à Madrid; la Manufacture des Tabacs, à Cadix.
En Portugal : les gares de Lisbonne et de Porto.
En Turquie : le marché de Salonique.
Dans l'Amérique du Sud : de nombreuses constructions.
Enfin, la Compagnie a entrepris cette année la fabrication d'un « verre spécial imprimé, » d'invention anglaise, dont elle s'est assuré le monopole pour tout le continent européen.
Pour terminer cette revue rapide des produits remarquables de Saint-Gobain qui sont disséminés dans le monde entier, nous mentionnerons les applications relativement récentes, faites à l'étranger, des glaces polies nues ou argentées de dimensions exceptionnelles :
En Allemagne : les musées royaux de Berlin et la Kaiser Galerie.
En Autriche-Hongrie : à Vienne, l'Hôtel de Ville, les musées impériaux et royaux, le théâtre de l'Opéra, le Burgtheater, le Palais de Justice, la Bourse ; à Prague, le Grand-Théâtre ; à Trieste, le Lloyd austro-hongrois ; à Buda-Pesth, le Palais.
En Espagne : le grand Café Espagnol, à Valence.
En Grèce : plusieurs magasins, à Athènes.
En Italie : le palais du duc d'Aoste ; le palais Bocconi, à Rome; les galeries Victor-Emmanuel, à Milan.
En Egypte : le palais du Khédive, etc.
En Chine : les palais impériaux.
Ajoutons que la Compagnie s'attache à améliorer sans cesse la couleur, la finesse de pâte, le recuit, le poli et la planimétrie de ses glaces, tout en simplifiant les méthodes de travail et en abaissant le prix de revient.
Aussi, malgré l'incontestable habileté de ses concurrents de Belgique et du nord de la France, dont les produits sont généralement très soignés ; malgré les manufactures qui se sont élevées dans tous les pays industriels, en Angleterre surtout et aux Etats-Unis, la Compagnie de Saint-Gobain voit-elle toujours ses produits faire prime sur tous les marchés.
Elle a successivement introduit dans ses usines, et de très bonne heure, les procédés de chauffage au gaz de Siemens, les moteurs à grande détente de Corliss et de Wheelock, l'éclairage électrique et le transport de la force par l'électricité.
Des laboratoires très bien outillés et des ateliers d'expérience permettent à un personnel de directeurs et ingénieurs, recruté avec grand soin, de poursuivre des études d'où résultent d'incessantes améliorations dans les appareils et les procédés, améliorations que la concurrence a maintes fois imitées.
Disons encore que la bonne répartition de ses usines place la Compagnie de Saint-Gobain dans des conditions de lutte favorables, vis-à vis de ses concurrents, de telle sorte qu'elle n'a même plus à regretter aujourd'hui son ancien monopole et ses privilèges si exclusifs. Rentrée dans le droit commun au commencement du siècle, elle n'a cessé de prospérer, grâce à la supériorité de sa fabrication, qui lui a valu, pour ainsi

dire, un nouveau monopole basé sur la sûreté proverbiale de ses relations commerciales et sur le fini de ses produits.

Mines de pyrite de Sain-Bel

La Société de Saint-Gobain exploite les mines de pyrite de Sain-Bel pour la fabrication de l'acide sulfurique.

L'exploitation se fait par sous-étages et par tranches horizontales; la hauteur d'un sous-étage est de 5 mètres, celle d'une tranchée de 2m,50.

Le roulage, à l'intérieur comme à l'extérieur de la mine se fait au moyen d'une chaîne flottante de 1,500 mètres pour l'intérieur et de 3,300 mètres pour l'extérieur.

L'exploitation actuelle est de 200,000 tonnes par année.

Ces pyrites de fer à 52 0/0 de soufre sont grillées dans le but de la fabrication de l'acide sulfurique, et donnent un résidu contenant jusqu'à 93 0/0 de fer peroxydé et presque complètement désulfuré (1 0/0 de soufre) servant pour la métallurgie du fer.

La production d'acide sulfurique au moyen de ces pyrites, a suivi une marche croissante: elle était en 1878 de 61,000 tonnes; en 1888 elle a atteint 117,000 tonnes à 66°.

Organisation ouvrière

La Compagnie de Saint-Gobain a toujours placé au premier rang de ses préoccupations, le souci de la moralisation et du bien-être de son personnel.

Une existence plus de deux fois séculaire écoulée sans que jamais la Société ait été en conflit avec ses ouvriers, prouve que ses efforts n'ont pas été vains.

Les salaires sont réglés à la journée, au mois ou à la tâche suivant les emplois, mais toujours l'ouvrier est intéressé par une prime à la quantité et la qualité du travail qu'il doit fournir.

La Société assure l'instruction primaire à tous les enfants de ses ouvriers; à Saint-Gobain, Chauny, Cirey, Montluçon, Mannheim, elle possède des écoles de garçons et de filles, des asiles, des ouvroirs, fréquentés par plus de 1,400 enfants. Ailleurs, elle subventionne les écoles les plus voisines.

Une grande partie du personnel (et notamment les couleurs de glaces) est logée gratuitement dans 1,256 logements. Le loyer de ces maisons avec un jardin de 3 à 5 ares ne dépasse pas 8 francs par mois. De nombreux terrains situés autour des usines sont loués au personnel qui les cultive avec zèle.

La gratuité est accordée généralement pour les logements situés dans l'enceinte des usines et occupés par les ouvriers que leur travail appelle à des heures variables de jour ou de nuit. Il existe aussi des dortoirs pour les ouvriers célibataires ou qui habitent trop loin pour rentrer chaque jour chez eux.

Des sociétés coopératives de consommation fondées par les employés et ouvriers de Saint-Gobain et de Chauny, fonctionnent depuis 1866 dans ces localités et produisent d'excellents

résultats. Elles font annuellement un chiffre d'affaires de 1,500,000 francs, vendent exclusivement au personnel des établissements, et distribuent un bénéfice de 8 à 10 0/0, tout en tenant les prix un peu plus bas que ceux du commerce local.

La Compagnie loue aux Sociétés coopératives les locaux qu'elles occupent, et se charge gratuitement de fonds, recettes et paiement; son intervention s'arrête là.

A Cirey et à Mannheim, il y a un économat et une cantine.

La Compagnie a créé une *caisse d'économie* qui prend en dépôt les petites épargnes des ouvriers a partir de 1 franc, et qui sert un intérêt de 4 0/0. Quand le crédit d'un déposant atteint 400 francs, la Compagnie lui rembourse la somme ou lui achète une obligation de chemin de fer ou un titre de rente.

Des avances gratuites remboursables par petits à-comptes sont toujours consenties aux ouvriers qui en font la demande pour un motif sérieux.

La Compagnie facilite à ses ouvriers les achats de maisons ou de terrains, en leur avançant, moyennant un très minime intérêt, les sommes nécessaires.

Le service médical, la pharmacie, sont gratuits dans les établissements français de la Compagnie, sauf à Montluçon où existe une caisse spéciale de secours.

La Compagnie accorde des pensions de retraite à ses employés et ouvriers que leur âge ou des infirmités contractées au service mettent hors d'état de travailler. La quotité de la retraite est fixée par le Conseil d'administration, qui tient compte dans son appréciation du salaire, de l'âge, des années de service et, s'il y a lieu, des circonstances exceptionnelles.

La quotité varie du 1/5 au au 1/4 du salaire. Une partie de la retraite est reversible sur la tête de la veuve et des enfants en bas âge.

Afin de développer l'esprit de prévoyance et d'économie chez son personnel, la Compagnie demande aux ouvriers de verser, de leur côté, de 1/2 à 3 0/0 de leurs salaires à la caisse de retraites de l'Etat. Elle se charge de faire gratuitement le service de ces versements.

Enfin il existe des sociétés de musique, de tir, de gymnastique, dans la plupart des usines, et la Société leur accorde des subventions.

Les dépenses faites par la Compagnie dans l'ensemble de ses établissements de glaces et de produits chimiques en 1888 pour les institutions patronales s'élèvent à :

Pensions et retraites.............. Fr.	241.657
Service sanitaire......................	100.555
Ecoles, asiles, service religieux.........	57.788
Sociétés de récréation, etc.............	17.267
Dons et secours........................	19.758
Total... Fr.	438.033

Le résultat de ces institutions peut s'apprécier par ce fait que, dans les plus anciens établissements, Saint-Gobain, Chauny et Cirey, il y a, sur 2,600 agents en activité :

432 ayant plus de 30 ans de service		.....	16.3 0/0
411 ayant 20 à 30	—	.....	15.5
554 ayant 10 à 20	—	.....	20.9
1,254 moins de 10	—	.....	47.3
			100

Historique

Il est nécessaire avant d'arriver à la fabrication du verre de donner un aperçu succinct de l'origine des usines de Saint-Gobain.

Le verre, substance diaphane, blanche ou colorée est excessivement ancien et son origine est inconnue.

Les Egyptiens et les Phéniciens furent les premiers verriers de l'antiquité; les fabriques de Tyr, Sidon, Memphis, Thèbes acquirent une très grande renommée pour les verres ciselés et colorés, ils furent gravés, dorés même, des échantillons, cachets, vases trouvés dans la Haute-Egypte, de la première dynastie (Thébaine) datent d'environ trois mille ans (av. J.-C.).

L'industrie du verre commença à s'établir à Rome sous Tibère, des verreries furent créées en Gaule et en Espagne, l'invasion des Barbares les fit disparaître; elles ne reparurent en Occident qu'avec les verriers vénitiens qui produisirent mieux que Byzance, si célèbre par ses verreries sous le Bas-Empire. Relégués dans l'île de Murano, ces derniers tinrent longtemps leurs procédés secrets, puis, lorsqu'ils furent divulgués, des fabriques se créèrent en Allemagne, en Angleterre, en Bohême et en France.

En 1338, le dauphin Humbert II accorde au sieur Guionnet le privilége d'établir une maison forte en même temps que sa verrerie.

En 1375, Jean Meillen, auteur des vitres de la cathédrale de Strasbourg, est investi par le roi Charles V des privilèges accordés à la noblesse.

En 1439, Charles VII conférant à Henri Meillen (auteur des vitraux de la maison de Jacques-Cœur, à Bourges) des privilèges et exemptions, prétend ne confirmer que des privilèges assurés aux peintres et *vitriers* par une tradition ancienne.

La verrerie ne prit une réelle importance que sous Louis XIV.

« Feu M. Colbert (1) désirant établir une manufacture de glaces pour interrompre le grand commerce que les Vénitiens faisaient en France de ces sortes d'ouvrages, donna un privilège à une compagnie, qui fit venir des ouvriers de Venise et forma un établissement dans le faubourg Saint-Antoine.

« Ces ouvriers ne réussirent pas, et M. Chamillart sachant que Colbert avait fort à cœur de créer des verreries en France, lui parla d'un sieur de Nehou qui, ayant fondé en 1656 une

(1) Extrait d'un manuscrit de 1705, sur l'Etablissement de l'Industrie des Glaces en France. (Archives, man. fr. 14294, fol. 266 et 267.

verrerie dans la forêt de Brix, près Cherbourg, avait trouvé le premier le secret des glaces et du verre blanc qui ait paru en France, en donna avis à Colbert et lui envoya des épreuves du sieur de Nehou. Ce ministre fut si content qu'il donna un établissement au sieur de Nehou et l'aida pécuniairement; celui-ci le dirigea avec succès pendant dix ans.

« Le premier privilège d'où sortirent les glaces de Saint-Gobain, fut donné en 1665 à Nicolas du Noyer, lui accordant la faculté d'establir dans tels des faux bourgs de notre bonne ville de Paris et autres endroits qui seront trouvés les plus commodes dans notre royaume, une ou plusieurs verreries pour y fabriquer des glaces à miroirs des mesmes et diverses grandeurs, netteté et perfection que celles que l'on fait et fabrique à *Moran* (Murano) près la ville de Venise, lozanges ou carreaux transparans servant aux chassis et fenestres, vazes de toute façon, verroteries pour les Indes, pièces de cheminées, verres de cristail, services entiers de tables de toute façon, figures, manières et grandeurs, tant pour servir à l'ornement de nos maisons royalles que pour la commodité publique, le tout par *les ouvriers venitiens* qui ont esté conduits en notre royaume ou qui pourront s'y rendre, c'y après à cet effet, sans que pendant le temps de vingt années aucun puisse faire un semblablement establissement, contrefaire ou imiter les dits ouvrages qu'avec la permission dudit Du Noyer ou de ses successeurs ou aians-cause les troubler ou les inquiétuder en ladite manufacture, sous prétextes de privillèges et concessions par nous donnés ou par les Roys nos prédécesseurs, lesquels avons révoqués et révoquons par les présentes, avec deffenses aux porteurs d'iceux de s'en servir et à tous nos juges d'y avoir aucun égard, lequel entrepreneur pourra associer à ladite manufacture, telles personnes que bon lui semblera, soit *ecclésiastiques, nobles ou autres, sans que lui ni ses dits associés puissent estre censez ou reputez avoir dérogé à noblesse pour raison de ladite Société.* »

Les lettres continuent en accordant aux marchandises des exemptions de droits considérables; elles reconnaissent aux ouvriers vénitiens les droits des Français, et exemptent les ouvriers, employés ainsi que leurs domestiques *de toutes tailles et impositions... et charges de quelque qualité qu'elles puissent estre* tant qu'ils seront dans la manufacture. De plus, le sieur du Noyer a la faculté de mettre aux principalles portes des maisons, magasins et bureaux, un tableau de nos armes avec cette inscription :

Manufacture royalle de glaces à miroirs

et d'avoir des portiers à nos livrées.

Du Noyer, muni de privilèges si étendus, établit une verrerie au faubourg Saint-Antoine; il ne fit cependant pas de brillantes affaires. Dès 1680, les privilèges ne servaient plus à rien. Un sieur Pierre de Bagneux, demanda à les relever, et une lettre du 31 décembre 1683 lui accorda le privilège qu'il sollicitait de continuer à ses frais et dépens, la fabrication des ouvrages à miroirs et autres accordée au mois d'octobre

1665 à Nicolas du Noyer « pour ne pas laisser tomber une manufacture qui fait subsister un nombre infini de pauvres ouvriers qui y sont employés ». Ce privilège fut renouvelé pour trente ans, avec défense à tous autres, de fabriquer les glaces *à miroir* où d'en faire venir de Venise.

Pierre de Bagneux se mit à l'œuvre et réussit, mais vers 1688, un sieur Pierre Thevart découvrit l'art de fabriquer lui-même, sans avoir recours à des ouvriers étrangers *vénitiens*, des glaces plus grandes qu'on n'en avait fabriqué jusque là. Le 14 décembre 1688, le Roi accorda un privilège de trente ans, de fabriquer seul à l'exclusion de tous autres, même à l'entrepreneur de Pierre de Bagneux, les grandes glaces par le moyen des machines qu'il a inventées, de 60 à 80 pouces de hauteur et au-dessus, sur 35 à 40 et plus. (env. 6 m. × 3 m.)

Thévart s'associa aussitôt avec de Nehou qui exploitait les verreries de Saint-Brix dont les produits avaient été si appréciés par Colbert. De Nehou renonça à la fabrication des verres blancs pour faire la coulée des glaces ; une fois coulées on les portait à la manufacture de Paris, établie rue de Reuilly pour les polir. En 1691 de Bonval et de Nehou neveux du sieur de Nehou qui avaient perfectionné la manufacture des *grandes glaces coulées* en présentèrent quatre à Louis XIV.

Une année après, M. Bossuet intendant de la généralité de Soissons, offrit à la manufacture des grandes glaces, au milieu de la forêt de Saint-Gobain, les ruines d'un château. Le lieu était propice. *Les grandes glaces* s'y installèrent et obtinrent à l'occasion de leur nouvel établissement des privilèges semblables à ceux que Colbert avait fait accorder, en 1665 à Nicolas du Noyer.

La fabrique des petites glaces du sieur Bayeux fusionna en 1695; les deux sociétés se réunirent sous le nom de François Plastrier. De nouveaux privilèges permirent à la société de prendre le titre de *Manufacture royale de Saint-Gobain*.

Plastrier ne réussit pas et son privilége fut transféré en octobre 1702 à Antoine d'Agincourt ; de cette date part la prospérité de Saint-Gobain dont la réputation se maintient depuis deux siècles et qui ne fait que s'accroître et se développer grâce à l'habile direction de cette société.

En 1710 L. de Nehou reprit la direction qu'il avait abandonnée en 1690 au moment de la formation de la société. Plastrier, y apporta de nouveaux perfectionnements et mourut en 1728.

Voici le relevé des Directeurs de la Cie, par ordre chronologigue :

1728. — de Nerville.
1733. — Louis Geoffrin.
1747. — Delahaye.
1752. — de Romilly.
1755. — Basc d'Antisc.
1758-1789 — Pierre Delaunay Deslandes.
1789. — Dupuis.
1805. — Pajot des Charmes.
1807. — Oury.
1816. — Tassaert, chimiste, ancien Directeur de l'établissement de Charles Fontaine près Saint-Gobain où l'on fabriqua la première fois industriellement la soude artificielle.

En 1830, la Compagnie de Saint-Gobain est transformée en Société anonyme.
1833. — De Serry.
1834. — De la Morinière.
1836. — Lefebvre-Nailly.
1846. — Louis Gay-Lussac.
1852. — M. Hector Biver, actuellement administrateur.
1872. — M. Alfred Biver, actuellement directeur général.
1884. — M. J. Henrivaux.

L'acte de société (1), signé le 1er février 1702, entre *douze dersonnes*, est fort curieux. Le capital fut évalué à 2,040,000 livres, partagées en 24 sols de 85,000 livres, se subdivisant en 12 deniers chacun, soit 288 deniers, appellation que les portions d'intérêts ont conservée jusqu'en 1830. Les associés, liés solidairement, *s'engagèrent à ne pas emprunter*, et à subvenir aux besoins de l'entreprise par des appels de fonds proportionnés à leur mise, et à laisser toujours au moins *un million* dans la caisse comme fonds de roulement. Ils avaient droit à un intérêt de 10 °/。 de leur argent, à un honoraire fixe de 1,000 livres par sol et à un jeton de deux écus par séance. Toutes les difficultés devaient être tranchées par arbitres, et les délibérations étaient secrètes.

Si nous signalons ces détails, c'est parce qu'ils caractérisent cette nouvelle Société, qui fut assez forte pour durer plus de cent cinquante ans, sans changement très notable dans son organisation.

Louis-Lucas de Nehou, l'inventeur de la méthode de *couler* les glaces, après avoir quitté la manufacture de Saint-Gobain en 1695, y revint de nouveau comme directeur en 1711, et, après avoir perfectionné la fabrication, construit de nouveaux bâtiments, formé des ouvriers habiles, mourut à Saint-Gobain en 1728.

Signalons aussi, à la même époque, l'architecte de Cotte, directeur des bâtiments royaux, en 1708, qui introduisit l'usage d'abaisser les cheminées des appartements, et de placer des glaces au-dessus ; embellissement heureux, dont la mode se répandit très vite et qui fut très utile à l'industrie des glaces.

De 1728 à 1758, les directeurs qui se succédèrent à Saint-Gobain ne firent faire aucun progrès sérieux a la manufacture. Mais déjà les glaces fabriquées par la Compagnie étaient les plus grandes, les plus belles et les moins chères de l'Europe.

Ce qui coûtait 1,000 livres à Venise, Londres, Vienne, Berlin, Saint-Ildephonse en Espagne, ne coûtait plus à Paris que 250 livres. Encore y avait-il un tarif spécial pour les maisons royales. Toutes les fabriques réunies ne produisaient pas autant que la Compagnie française, et elles ne travaillaient que sur commande, tandis que, toujours prête à fournir, la Compagnie employait couramment deux mille ouvriers.

Les transports de la Compagnie se faisaient par eau. Les glaces brutes arrivaient de Tourlaville par Rouen et la Seine,

(1) Extrait d'une notice de M. Gentilini.

de Saint-Gobain par l'Oise et la Seine ; on les débarquait à la porte de la Conférence et au port Saint-Nicolas-du-Louvre, et la Compagnie les faisait charger par ses gens sur ses voitures pour les transporter à la manufacture de la rue de Reuilly, où les glaces brutes étaient polies et doucies. De même, les matières arrivant par la Seine avec les glaces s'arrêtaient à un magasin que la Compagnie avait au port de Conflans-Sainte-Honorine, et de là, sur d'autres bateaux, remontaient l'Oise jusqu'à Saint-Gobain. Tous ces transbordements exigeaient beaucoup de soins.

Le privilège de la Compagnie avait été renouvelé pour 30 années, à partir du 28 octobre 1732, avec tous les anciens droits et exemptions. Le droit le plus exorbitant, mais le plus commode, accordé à la Compagnie, était celui de se faire délivrer dans tout le royaume, les matières propres à la fabrication ; elle les expropriait et elle les séquestrait

Cependant les partisans de la liberté du commerce commençaient à manœuvrer contre un monopole si prolongé : « Il y a assez longtemps que la Compagnie de Saint-Gobain jouit d'exemptions exorbitantes. »

De 1758 à 1789, la manufacture de Saint-Gobain fut dirigée par M. **Deslandes**, qui fut l'auteur principal et l'exécuteur intelligent de tous les progrès accomplis pendant ces trente années. Elle fut défendue contre la concurrence étrangère par de nombreux arrêts, et notamment par l'arrêt du 8 mai 1781, dont les termes sont remarquables. Le Parlement déclare que « l'exclusion de toute contrefaçon est *naturellement due* à la manufacture royale, parce qu'elle surpasse réellement toutes celles de l'Europe, et parce qu'elle n'a atteint et ne conserve cette supériorité que par les frais immenses qu'elle consacre pour que ses glaces n'aient nulle part d'égales en beauté. »

La manufacture était moins inquiétée par la concurrence intérieure que par la contrebande étrangère et par les efforts tentés pour débaucher son personnel. La concurrence la plus sérieuse qu'elle eut à vaincre fut celle de la verrerie établie à Saint-Quirin, entre Cirey et Sarrebourg. Cette verrerie avait été autorisée en 1753 à prendre le nom de *Manufacture royale de cristaux et de verres en tables*. En 1771, elle déclara qu'elle avait le droit de polir son verre. Mémoires sur mémoires furent échangés entre les deux manufactures. Saint-Quirin prétendit que le verre n'était pas la glace ; Saint-Gobain répondit que la glace n'était que du verre poli. On consulta les miroitiers et les avocats. Arrêt fut rendu pour, arrêt fut rendu contre ; et la lutte n'était pas encore terminée en 1789.

Par lettres patentes de 1785, qui rappellent celles de 1665, le roi Louis XVI prorogea encore le privilège pour 30 années de 1792 à 1822, en énumérant, pour les trancher en faveur de la Compagnie, toutes les questions soulevées depuis 120 ans, renouvelant toutes les exemptions, et ajoutant même le droit de fabriquer les cristaux, les vitres et tous les ouvrages de grosse et de petite verrerie. De plus, en avril 1785 :

» Ouï le rapport du sieur Calonne, conseiller ordinaire au Conseil royal, contrôleur général des finances, le Roi étant en

son Conseil, a fait très expresse inhibition et défense à tous ouvriers, serviteurs, domestiques et autres employés dans les établissements de Saint-Gobain, en Picardie, de Tourlaville, en Normandie et dans le faubourg Saint-Antoine de la ville de Paris, sous peine d'amende, même de punition corporelle, de quitter leur service sans congé par écrit des intéressés en ladite manufacture ou de leur fondé de pouvoirs, lequel congé ils seront tenus de demander deux ans avant leur sortie; leur fait défense Sa Majesté de *s'éloigner de plus d'une lieue* desdits établissements sans la permission de leurs commettants, à tous maîtres de verreries et autres de les recevoir à leur service sans la représentation dudit congé, et dans le cas où ils les eussent reçus, ordonne qu'ils seront tenus de les rendre à première réquisition, à peine de *trois mille livres d'amende* et de tous dépens, dommages et intérêts... »

C'est ainsi qu'en 1775, le directeur, M. Deslandes, ayant appris que des ouvriers de Tourlaville avaient été débauchés par la verrerie de Fère-en-Tardenois, alla trouver l'intendant « qui les fit mettre dans les prisons de Soissons, où ils restèrent longtemps... » Turgot, alors contrôleur général, ayant désapprouvé cet emprisonnement, M. Deslandes répondit par un mémoire où il essayait de démontrer « qu'un gouvernement qui tolérerait de tels désordres *serait détestable.* »

Quand la Révolution éclata, le Conseil de la Compagnie était composé de grands seigneurs, de bourgeois de Paris et de banquiers de Genève; il avait pour président Anne-Léon, duc de **Montmorency**. Le directeur Deslandes, qui portait épée, perruque et tricorne, quand il *assistait à la coulée*, mais qui était membre correspondant de l'Académie des Sciences (1), et lié avec les grands savants de l'époque, comme Lavoisier, et les encyclopédistes comme d'Alembert, avait mis la manufacture de Saint-Gobain sur un grand pied. Il prit sa retraite en 1789 et fut remplacé par M. **Dupuis**.

En 1793, quelques administrateurs émigrèrent, et le caissier, M. Guérin, suspect de correspondre avec eux, fut guillotiné. Leurs parts furent confisquées, et la Nation, devenue propriétaire, se fit représenter au Conseil de la Compagnie. Robespierre avait mis en réquisition deux nobles parmi les administrateurs, pour diriger la manufacture. Aussi, malgré quelques interruptions de courte durée (en 1792), à Tourlaville, à Saint-Gobain et au faubourg Saint-Antoine, les ouvriers ne furent pas dispersés Les travaux furent promptement repris et, en 1796, le Conseil achetait de nouveaux bâtiments à Chauny, pour établir des ateliers de *douci* et de *poli.* La distribution des bénéfices aux porteurs de parts ne fut interrompue que de 1794 à 1797.

Au commencement du XIXe siècle, la Société reprit toute son activité. Elle eut dorénavant à lutter contre la concurrence devenue libre. « Heureusement, dans une industrie qui exige d'excellents ouvriers, des matières rares et des outils coûteux, un siècle d'avance est un inappréciable avantage, et

(1) En 1774, Deslandes fit fabriquer des glaces que la Compagnie offrit gratuitement à Lavoisier, pour ses expériences.

les adversaires ne peuvent pas être promptement armés. Aussi la Compagnie eut-elle le temps de régulariser et de fortifier sa position. »

En 1816, le Conseil avait fondé une soudière dans l'ancienne verrerie de Charlefontaine, située au milieu de ses forêts, afin de se procurer la soude artificielle et de n'être plus tributaire des soudes d'Espagne. En 1819, il achète les forêts qui entourent Saint-Gobain, afin d'être sûr de ses provisions de combustible. En 1822, une soudière très importante est installée à Chauny.

Enfin, en 1830, le Conseil liquide tout le passé, met l'acte de Société en harmonie avec le Code de commerce, et la Compagnie de Saint-Gobain se transforme en « Société anonyme.» Les comptes qui n'avaient jamais été ni présentés, ni demandés par les représentants des « vingt-quatre sous » de l'origine, depuis la constitution de la Société en 1702, c'est-à-dire depuis 128 ans, furent néanmoins approuvés, sans aucun obstacle, dans la première Assemblée générale de la Société anonyme tenue le 30 avril 1831.

En 1883, la manufacture de la rue de Reuilly, au faubourg Saint-Antoine, où du Noyer avait amené les ouvriers vénitiens en 1665, où des ateliers de *douci* et de *poli* avaient été maintenus jusqu'à la fin du XVIII[e] siècle, était vendue au Ministre de la Guerre, et la Compagnie transportait son service central, rue Saint-Denis.

A Tourlaville, on avait cessé complètement le travail des glaces depuis 1808, et on avait fabriqué des verres à vitres et à bouteilles jusqu'en 1824; les travaux avaient été alors complètement arrêtés et les ouvriers verriers dirigés sur Saint-Gobain. Enfin, les terrains et bâtiments furent vendus en 1834.

De 1830 à 1860 tous les efforts de la Société ont tendu à vaincre la concurrence intérieure et à concentrer ses forces.

L'ancienne Compagnie de Saint-Quirin, que nous avons déjà citée, et qui avait profité de l'abolition des privilèges pour monter, en 1804, le *coulage* des glaces, faisait une concurrence sérieuse à Saint-Gobain. Déjà, en 1830, les deux Compagnies rivales avaient convenu de vendre leurs glaces dans un entrepôt commun. En 1858, la Compagnie de Saint-Gobain fusionnait avec celle de Saint-Quirin, qui apportait les usines de Cirey et un établissement nouvellement fondé à Mannheim, sous le nom de : *Compagnie des glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey.*

Depuis lors, la Compagnie a fondé de nouvelles manufactures, et augmenté dans des proportions considérables la production des glaces (1).

Mentionnons : en 1863, l'achat de la manufacture de glaces

(1) Les renseignements que nous venons de donner sur l'historique et le développement de la Compagnie de Saint-Gobain ont été empruntés, pour la grande partie, à une brochure parue en 1865, et complètement épuisée aujourd'hui. Elle a pour titre : *La Manufacture des glaces de Saint-Gobain*, de 1665 à 1865, par AUGUSTIN COCHIN, *membre de l'Institut, l'un des administrateurs de la Compagnie de Saint-Gobain, Chauny et Cirey.*

de *Stolberg*, près d'Aix-la-Chapelle ; en 1868, l'achat de la manufacture de glaces de *Montluçon* (Allier) ; en 1889, la création de la manufacture de *Pise* (Italie).

Un décret du Président de la République du 13 mars 1872, portait approbation des statuts de la *Société anonyme des Manufactures de glaces et de produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey.*

PRINCIPALES RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS.

Dans les nombreuses expositions régionales et internationales auxquelles la Compagnie de Saint-Gobain a pris part, ses glaces et verres bruts ont toujours remporté les plus hautes récompenses attribuées à ces produits.

Ainsi, pour ne citer que des Expositions internationales, la Compagnie a obtenu ;

A Paris, 1806, une médaille d'or.
— 1834, — d'argent.
— 1839, — d'or.
Exposition universelle de Paris 1855, médaille d'or et grande médaille d'honneur.
— — 1867, médaille d'or.
— — 1878, rappel médaille d'or,
— — 1889, hors concours (Jury).

Expositions universelles :

Londres, 1862, 2 médailles bronze.
Vienne, 1873, diplôme d'honneur.
Philadelphie, 1876, diplôme d'honneur.
Melbourne, 1880, médaille d'or.
Anvers, 1885, diplôme d'honneur.
Barcelone, 1888, médaille d'or.
Bruxelles, 1888, diplôme d'honneur, prix de progrès.

En 1889 la Compagnie a été classée **hors concours** pour la classe 19, comme faisant partie du jury, elle a obtenu un **grand prix** dans la classe 63, matériel et procédé du génie civil des travaux publics et de l'architecture.

Il a été décerné à :

M. **Henrivaux**, directeur de Saint-Gobain, et à M. **de Vienne** directeur de l'Usine de Chauny, des **médailles d'or** ;

A MM. **Durand, Lavigne, Terrier, Zeller**, des **médailles d'argent** ;

A MM. **Girard, Puisant** et **Minet**, des **médailles de bronze**.

Ces collaborateurs ont obtenu une récompense bien justifiée par leurs efforts qui maintiennent si haut la renommée de la Compagnie des glaces de Saint-Gobain.

